



## Trabajo fin de máster

Máster Universitario en Profesor/a  
de ESO, Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanza de  
Idiomas.

# Materiales didácticos para una clase al revés mediante Blended Learning

TECNOLOGÍA  
INDUSTRIAL II

2º BACHILLERATO

**M<sup>a</sup> Ángeles de la Torre Terradillos**

Tutora: Mercedes Marqués Andrés

Especialidad: Tecnología e  
Informática

Modalidad TFM: 6. Materiales  
didácticos

Noviembre 2015

## Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de materiales didácticos para la unidad *“Componentes de un sistema de control”* de la materia de Tecnología Industrial II de 2º de Bachillerato nocturno del IES Francisco Ribalta de Castellón de la Plana, centro en el que realicé mi Prácticum.

El objetivo de este trabajo es demostrar las competencias adquiridas a lo largo del Máster para seleccionar métodos de innovación educativa y aprendizaje que permitan desarrollar e implementar materiales didácticos que se adapten y resuelvan las necesidades del grupo de estudiantes al que nos hemos de dirigir. En este caso, se pretende dar solución a una problemática que me encontré en mi grupo de Prácticum, como son las constantes faltas de asistencia de varios alumnos que tienen responsabilidades extraescolares (compaginan los estudios con trabajo o son deportistas de élite). Estos alumnos se sienten perdidos cuando se reincorporan al aula, lo que conlleva un retraso en la planificación de la materia al tener que repasar con esos alumnos lo visto en las sesiones a las que no han acudido.

Por ello, se elige una metodología innovadora como es el Blended Learning, que permite a esos estudiantes seguir las clases desde sus casas y con sus horarios, para que cuando se reincorporen a clase puedan seguir el mismo ritmo que sus compañeros. A su vez, se pretende ofrecer una enseñanza de calidad a los estudiantes presenciales mediante la clase al revés (o Flipped Classroom), una metodología que permite que cada alumno aprenda los contenidos a su ritmo desde sus casas y destine el tiempo de clase a realizar actividades en las que necesitará aplicar esos contenidos para alcanzar un aprendizaje significativo, recibiendo la retroalimentación instantánea del docente, o por vía telemática en el caso de los alumnos no presenciales.

Esta metodología es la empleada en el diseño de la Unidad Didáctica sobre los *“Componentes de un sistema de control”* adjunta. Esta unidad se compone de diversos recursos educativos que tratan de que los alumnos aprendan a hacer lo que no saben haciéndolo e indagando junto al docente, quien guiará a cada alumno para que pueda ir construyendo su conocimiento. Así pues, se apuesta por una enseñanza personalizada que fomente el aprendizaje significativo y duradero.

Por último, se ha de decir que es necesaria la puesta en práctica de estos materiales en un contexto real para conocer si se han cumplido los objetivos propuestos. Sólo de esta forma el docente podrá reflexionar sobre las dificultades que haya ido encontrando y sus posibles soluciones, mejorando la calidad de estos materiales didácticos y de su docencia.

## Índice de contenidos

1.	Introducción .....	1
1.1.	Estructura del documento.....	2
2.	Metodología.....	4
2.1.	Justificación .....	4
2.2.	Objetivos .....	5
2.3.	Implementación.....	6
2.4.	Ventajas.....	9
2.5.	Inconvenientes de esta metodología.....	11
3.	Ejemplo: UD para el tema “Componentes de un sistema de control” de Tecnología Industrial II (2º Bachillerato).....	13
3.1.	Objetivos .....	13
3.2.	Contenidos .....	13
3.3.	Criterios de evaluación.....	14
3.4.	Temporalización .....	15
3.5.	Actividades .....	16
3.6.	Atención a la diversidad y evaluación del alumno .....	43
3.7.	Diario reflexivo del docente .....	44
4.	Conclusiones y valoración personal .....	45
5.	Bibliografía .....	47

### Anexos

Anexo I. Referencias previas a la clase.

Anexo II. Propuestas de solución para las actividades.

Anexo III. Test de autoevaluación.

Anexo IV. Propuesta de solución para el examen final.

Anexo V. Examen de recuperación del final del Bloque de Sistemas Automáticos.

## 1. Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster pretende demostrar las competencias que he adquirido a lo largo del *Máster Universitario en Profesor/a de ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*, con el fin de cumplir lo establecido mediante la Orden ECI/3858/2007<sup>1</sup>. Esta adquisición de competencias se evidencia, en primer lugar, mediante la selección de una metodología innovadora que dé respuesta al contexto de mi Prácticum, en segundo lugar, a través del establecimiento de las pautas para su implementación y, por último, con el diseño de una Unidad Didáctica mediante dicha metodología.

Sobre la metodología, tomando como referencia lo aprendido en cuanto a metodologías innovadoras a lo largo del Máster y con el fin de garantizar el aprendizaje significativo de los alumnos, se hace evidente una necesidad de cuestionar el sistema tradicional educativo, basado principalmente en clases magistrales que no resultan efectivas debido a que los alumnos no suelen atender durante todo el tiempo de la exposición, y cuando lo hacen, pueden distorsionar los contenidos (Goytisolo citado por Ruiz-Huerta [5]). Así pues, es necesario investigar sobre métodos educativos que, además de ayudarnos a solventar las posibles problemáticas de nuestro contexto, nos permitan ofrecer una educación de calidad, asegurándonos de que cada alumno haya alcanzado los objetivos marcados.

En cuanto al contexto, se trata de un grupo de 2º de Bachillerato nocturno en el que varios alumnos faltan constantemente a clase debido a responsabilidades extraescolares que compaginan con su educación, sin embargo, se ha de destacar que esta enseñanza no es obligatoria y que dichos alumnos muestran ganas de aprender, al igual que el resto de sus compañeros.

Como respuesta a esta situación y para facilitar su aprendizaje, se propone el Blended Learning, una combinación de aprendizaje presencial y a distancia que permite a los alumnos gestionar su tiempo para adaptarse al curso. Además, esta metodología se combina con la clase al revés, lo que permite que los alumnos puedan ir dominando los contenidos desde sus casas y a su propio ritmo [3], mientras que el docente les ofrece retroalimentación, tanto de forma personal como a través de las TIC. Se ha de decir que esta metodología didáctica semipresencial que emplea herramientas TIC es posible en este caso gracias a los recursos que posee el centro educativo de mi Prácticum, el IES Francisco Ribalta de Castellón, donde existen un Aula Virtual (Moodle), que permite a los alumnos acceder a los materiales didácticos desde cualquier lugar con acceso a internet, y dos aulas exclusivas para uso de la materia de Tecnología, siendo un aula de taller y un aula de informática, hecho que permite emplear herramientas TIC durante las sesiones.

---

<sup>1</sup> Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanza de idiomas.

Dicha metodología se implementa, por una parte, mediante la realización del material didáctico previo a la clase, que los alumnos deberán realizar antes de cada sesión (vídeos, lecturas, etc.) y en el cual se expondrán los contenidos que se trabajarán en la siguiente sesión. Y por otra parte, mediante el diseño del material didáctico a realizar en clase (o de forma no presencial para aquellos que no puedan asistir), el cual trabajará esos contenidos presentando retos reales que fomenten el aprendizaje significativo de los alumnos.

En cuanto a la Unidad Didáctica, los materiales didácticos presentados en este trabajo se destinan a la enseñanza del tema “*Componentes de un sistema de control*”, perteneciente a la materia Tecnología Industrial II para 2º de Bachillerato. Dicho tema corresponde al bloque de “*Sistemas automáticos*” incluido en el Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Valenciana [2008/8761]<sup>2</sup>.

En relación a la contextualización del tema dentro de la materia, se trata de la primera aproximación de los alumnos hacia los contenidos de los sistemas automáticos y de robótica, por lo que se pretende que adquieran los conocimientos teóricos y prácticos que sentarán las bases para los temas posteriores. Hemos de destacar que actualmente vivimos rodeados de este tipo de sistemas automáticos y que todos nosotros, profesores y alumnos, hacemos uso de ellos cotidianamente. Este hecho es una ventaja que se ha aprovechado para hacer llegar los contenidos a los alumnos de una forma práctica, relacionándolos con aquellos sistemas y elementos que ya conocen y utilizan, buscando alcanzar un aprendizaje significativo, y planteando desafíos que les motiven a querer saber más.

### 1.1. Estructura del documento

Respecto a la organización del presente documento, en primer lugar, se expone el objetivo que se pretende alcanzar mediante la realización de este trabajo, así como las evidencias que mostrarán la consecución de este objetivo. Seguidamente se contextualiza y se justifica el tema dentro de la materia según la legislación vigente.

A continuación se expone la metodología docente seleccionada: una clase al revés mediante Blended Learning. En primer lugar se argumenta su propuesta como solución al grupo de alumnos al que se dirige. Acto seguido se enumeran los objetivos que persigue la metodología. Posteriormente se presenta su implementación, estableciendo los componentes imprescindibles para su correcto funcionamiento así como las pautas para la correcta gestión del aula, la elaboración de los vídeos, la realización de las actividades y la evaluación de los alumnos. Y, por último, se analizan las ventajas de esta metodología, así como sus inconvenientes, proponiendo además sus posibles soluciones.

En cuanto a los materiales didácticos presentados, se establecen los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación que vienen definidos en la legislación vigente y que se trabajan en esta Unidad Didáctica. Posteriormente se presenta la temporalización de la unidad en una guía didáctica para, acto seguido, definir la planificación de cada sesión. Ésta planificación establece los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de

<sup>2</sup> Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Valenciana.

cada sesión, así como los materiales didácticos necesarios para su realización, el desarrollo de la sesión y las pautas para la entrega de las actividades. Asimismo, se expone la forma en la que se atiende a la diversidad y el sistema de evaluación del alumno. Por último, se propone al docente la realización de un diario reflexivo para valorar los resultados obtenidos mediante esta metodología y poder mejorar los materiales didácticos propuestos y su práctica docente.

Finalmente se exponen las conclusiones y la valoración personal derivada del proceso de elaboración de este trabajo.

Este documento se complementa con cinco anexos. El Anexo I contiene las referencias previas que los alumnos han de consultar previamente a la clase (vídeos y listados web), el Anexo II presenta las propuestas de solución para las actividades propuestas en la UD, el Anexo III contiene el Test de autoevaluación que los alumnos deberán realizar antes de la sesión 9, el Anexo IV presenta la propuesta de solución para el examen final y, por último, el Anexo V contiene el examen de recuperación del final del Bloque de Sistemas Automáticos así como su posible solución.

## 2. Metodología

### 2.1. Justificación

Durante mis prácticas del Máster pude comprobar que existen realidades diferentes a las que debemos hacer frente y dar solución. En mi caso, me encontré con un grupo de Bachillerato nocturno en el que había alumnos con elevado número de faltas de asistencia a clase debido a otras responsabilidades, tanto laborales como deportivas, que compaginaban con sus estudios. Esto conllevaba el incumplimiento de la planificación temporal de la asignatura y una sensación de desconcierto en los alumnos cada vez que volvían a clase. Por ello me planteo encontrar una metodología que pueda cubrir esta necesidad y dar una solución a este inconveniente.

La metodología docente que se propone usar para resolver esta situación es una combinación de **Blended Learning con Flipped Classroom** (o clase al revés).

El Blended Learning (o bLearning) es un aprendizaje semipresencial, y por tanto, combina la eficacia y la eficiencia de una clase presencial con la flexibilidad de una clase a distancia (eLearning) [8]. Mediante la combinación de aprendizaje presencial y a distancia, se trata de permitir que cualquier alumno, según sus circunstancias tanto laborales como personales, se adapte en la medida de lo posible al curso. De esta forma podrá alcanzar el mejor aprendizaje sin un sobreesfuerzo y sin desanimarse, evitando así su abandono [4].

Esta metodología, además de permitir la gestión de clases con alumnos que tengan un elevado número de faltas de asistencia, también favorece el aprendizaje del resto de alumnos ya que permite que gestionen el temario según su tiempo, en función de sus responsabilidades extraescolares o su ritmo de aprendizaje, cumpliendo la planificación temporal de la materia.

Combinando este sistema de trabajo semipresencial con la metodología Flipped classroom (o la clase al revés) consistente en que los alumnos hagan en casa lo que tradicionalmente hacen en clase, y lo que se suele llamar deberes, se realizan en el aula, el profesor puede pasar la mayor parte de su tiempo de aula perfeccionando las habilidades de cada estudiante [3].

Así pues, se ofrecen multitud de recursos y medios audiovisuales, textuales, etc. para que los alumnos vayan construyendo su conocimiento, siempre con el docente como guía, tanto de forma personal como interactiva. De esta forma el rol del alumno será el de constructor del conocimiento, mientras que el rol del docente será el de facilitador de éste, animando y orientando a los alumnos a indagar, descubrir y analizar la información y los problemas que les vayan surgiendo.

Asimismo, esta metodología permite la personalización del aprendizaje, ya que todas las instrucciones están grabadas y cada alumno puede ver los vídeos todas las veces que necesite para dominar el tema [3]. De esta manera cada alumno puede obtener su máximo nivel de aprendizaje.

Desde la aparición de los dispositivos multimedia en los años noventa y la popularización de Internet, estamos viviendo una nueva era de la información y la comunicación que está influyendo también en el ámbito educativo, ya que permite múltiples posibilidades como la creación de materiales didácticos que pueden ser vistos desde cualquier punto del planeta.

Esta metodología no es más que una respuesta a esta demanda de la sociedad tecnológica de nuestros días. Un modelo educativo que mediante el uso de las TIC nos permite hablar el mismo idioma que nuestros alumnos [3], llegar a un mayor número de alumnos con un fácil acceso a los materiales didácticos y proporcionar nuevas formas de interacción y retroalimentación, con posibilidades sincrónicas y asincrónicas [6].

Así pues, la metodología empleada trata de que los alumnos puedan trabajar con el material, así como conocer y dominar los contenidos a su propio ritmo [3], mientras que el docente puede gestionar ese aprendizaje y comprobar su evolución mediante las actividades que los alumnos irán entregando, tanto de forma personal en el aula como mediante las herramientas TIC, ofreciendo retroalimentación y una enseñanza personalizada.

## 2.2. Objetivos

Esta metodología persigue tres objetivos (Figura 1):

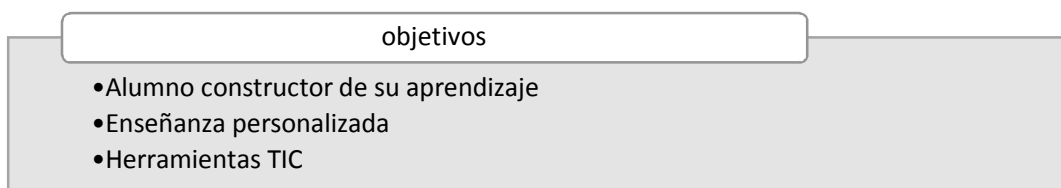


FIGURA 1. OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA.

El primer objetivo trata de redirigir el foco de atención del aula desde el profesor hacia los alumnos y su aprendizaje [3]. En el modelo tradicional, el papel de docente es el de proporcionar información a sus alumnos. En esta metodología, el docente guía a sus alumnos hacia el conocimiento, interactuando con ellos y ayudándoles a resolver sus dudas. De esta forma, se fomenta el aprendizaje constructivo y la autonomía de los alumnos, haciéndolos responsables de su propio aprendizaje dentro de un ambiente cooperativo.

En segundo lugar, se pretende conseguir una enseñanza personalizada, ya que los vídeos y materiales multimedia permiten que cada alumno tenga la oportunidad de procesar los contenidos a la velocidad adecuada para cada uno de ellos [3]. El propósito es que todos los alumnos puedan dominar los objetivos esenciales de la UD, pero eso sí, cada uno a su propio ritmo, rebobinando los vídeos o visualizándolos tantas veces como necesiten. Esta personalización del aprendizaje posibilita que, además, los alumnos más avanzados en el aprendizaje de un tema puedan llegar a dominar un mayor número de objetivos (que llamaremos deseables) que profundicen su conocimiento. De esta forma se atiende también a los alumnos con mayor capacidad de aprendizaje, proponiéndoles retos apropiados a cada alumno, aumentando de esta forma la motivación y estimulando su aprendizaje.



El último objetivo de esta metodología es el de utilizar las TIC, ya que son tecnologías que los alumnos conocen y emplean en su vida cotidiana. Estas herramientas son las que permiten el aprendizaje asincrónico no sólo en la generación de materiales didácticos, sino también para la gestión del proceso de aprendizaje: alojamiento del material en la red, evaluación formadora del alumno, etc.

### 2.3. Implementación

En este apartado se detalla cómo se ha de llevar a cabo esta metodología para que funcione. Asimismo, se explica cómo se han de elaborar los vídeos, exponiendo las consideraciones que se han de tener en cuenta para su realización, las herramientas necesarias para su elaboración, el proceso a seguir y las reglas que han de regir su contenido. A continuación, se describirá cómo deben ser las actividades y, por último, la evaluación.

#### 2.3.1. Componentes principales

En primer lugar, debemos considerar cuatro componentes principales (Figura 2) para que esta metodología funcione [3]:

1. Establecer los objetivos de cada sesión, es decir, lo que los alumnos han de aprender y las capacidades que deben adquirir.
2. Determinar el método más idóneo para que los alumnos aprendan cada objetivo: si este objetivo se aprende mejor en vídeos, mediante la lectura, la investigación, etc.
3. Asegurarnos de que los alumnos tienen acceso a nuestros materiales didácticos.
4. Incluir actividades, proyectos de investigación, experimentos, etc. para realizar en el tiempo de aula y que les permitan practicar sus conocimientos.

Los alumnos podrán saber los objetivos de aprendizaje, el material que tienen que trabajar antes de la clase, y las actividades que deberán realizar en clase. Así pues tendrán la programación de cada sesión desde el comienzo de la unidad didáctica para que conozcan los objetivos que tienen que dominar y, además, puedan organizar su tiempo de aprendizaje.

	Sesión
Objetivos	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos. -Planificar y desarrollar proyectos técnicos en equipo.
Referencias	Vídeo 1 (componentes de un sistema de control)
Actividades	Actividad 1_ el concurso del robot-profesor.

FIGURA 2. ORGANIZACIÓN DE LAS SESIONES.

#### 2.3.2. Gestión del aula

En cuanto a la gestión de la clase, los cuatro pasos a seguir para llevar a cabo esta metodología son los siguientes:

1. Previamente al desarrollo de la clase, los alumnos deben trabajar en sus casas el material didáctico preparado por el docente (vídeos, lecturas, etc.). Durante este

trabajo en casa, los alumnos han de ir tomando apuntes y realizar, al menos, una pregunta interesante que se les ocurra y que no se explique en ese material. De esta manera, cada alumno podrá emplear el tiempo que considere oportuno o necesite para aprender los contenidos trabajados en ese material.

2. Las sesiones comienzan con un debate sobre el material didáctico que se debía trabajar antes de cada sesión. Para ello, los alumnos van exponiendo sus preguntas y entre todos han de ir respondiéndolas. Estos debates permiten aclarar las confusiones que puedan haber entre los alumnos antes de poner en práctica sus conocimientos. Además, si todos los alumnos tienen preguntas parecidas, será una evidencia de que no hemos enseñado bien ese concepto o tema. Su duración estará ligada al tiempo que el docente considere necesario para resolver todas las dudas de los alumnos.
3. Después de aclarar entre todos las dudas y confusiones, los alumnos han de realizar alguna actividad o proyecto [3] para poner en práctica lo aprendido y consolidar los conocimientos.
4. Durante este tiempo, el docente se pasea por el aula y observa a los alumnos o grupos, ayudando a aquellos a los que los conceptos les resultan difíciles. Estas tutorías pueden ser tanto individuales como en pequeños grupos si detecta la misma confusión en varios alumnos. El docente ofrece así la retroalimentación de un experto, solventando dudas y respondiendo preguntas específicas sobre las actividades y prácticas que están realizando los alumnos [3].

### 2.3.3. Elaboración de los vídeos

En primer lugar hay que tener presente que el docente debe elegir la mejor herramienta para presentar los contenidos a sus alumnos. En los casos en los que considere que el vídeo es el elemento más idóneo, deberá seguir las siguientes pautas [3]:

- El docente debe considerar la opción de utilizar vídeos de otros docentes. Hoy en día existen multitud de elementos multimedia de acceso gratuito en Internet de docentes con mucho talento que pueden ser utilizados. Esta opción además permite que los alumnos aprendan a buscar en Internet y encontrar lecciones con las que aprender.
- La otra opción es que el docente realice sus propios vídeos.
- La última opción es que si el docente no puede realizar las grabaciones por falta de tiempo, puede dedicar un curso a grabar sus clases presenciales, que podrán ver sus alumnos del curso siguiente desde sus casas.

Las herramientas necesarias para la elaboración de los vídeos son:

- Un programa de captura de pantalla y/o grabación. Existen varias TIC como Camtasia Studio, que ha sido la empleada en los materiales didácticos presentes. Esta herramienta, unida al programa Powerpoint, permite poner voz y vídeo a nuestras presentaciones.
- La cámara web permite que el docente aparezca en los vídeos, dotando a estas herramientas multimedia del factor humano. Otra opción es que con ella se pueden enfocar experimentos o demostraciones que estemos realizando.
- Un micrófono, con el que poder poner voz a nuestros vídeos.

- La posibilidad de emplear un lápiz digital. Estos lápices permiten hacer anotaciones o resolver problemas o ejercicios de forma visual y a un ritmo idóneo para su entendimiento. Esta opción puede conseguirse mediante una tableta gráfica, una pizarra interactiva o incluso una tableta (aunque esta opción requiere de un ordenador extra al que pasar desde la tableta la anotación). En el caso de estos materiales didácticos se ha empleado una tableta gráfica para estas anotaciones.

En la elaboración del vídeo existen cuatro etapas:

1. Planificación de la lección. Después de analizar si el vídeo es la mejor herramienta para explicar los contenidos que se proponen, será necesario realizar unos materiales (presentaciones, etc.) que nos sirvan de base para el vídeo. Una opción es crear presentaciones en Powerpoint o utilizar las que tengamos creadas. Aquí se debe tener en cuenta los elementos que añadiremos en la edición del vídeo, por lo que se tendrán que dejar espacios para anotaciones, para desplegar elementos, etc. donde el docente considere.
2. Grabación del vídeo. Para ello podemos servirnos de un guion o de las propias diapositivas. Si bien es más recomendable seguir las diapositivas sin un guion, ya que permite una explicación más espontánea y creativa. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esta opción puede hacer que nos extendamos demasiado, por lo que se aconseja un término medio para poder crear vídeos cortos.
3. Edición del vídeo. Este proceso lleva su tiempo y permite eliminar errores, así como reforzar lo importante mediante pistas visuales.
4. Publicación del vídeo. La publicación del material dependerá de cada docente o centro, pudiendo ser en Internet, en el servidor del centro, en los ordenadores del aula, grabados en DVD, etc. En este caso, el material será publicado en Internet, en el portal Youtube, asegurando un fácil acceso de los alumnos.

Es importante que estos vídeos motiven a los alumnos, por lo que han de tenerse en cuenta las siguientes reglas:

- Un tema por vídeo. Estamos ante jóvenes de la “generación Youtube”, acostumbrados a ver pequeños vídeos o sketches, por lo que hemos de limitarnos a un tema o concepto por vídeo y procurar que éstos no tengan una duración superior a diez o quince minutos.
- Debemos usar un tono de voz animado. Se trata de que los alumnos tengan una motivación para ver los vídeos y disfruten mientras aprenden, por lo que un tono alegre y divertido, e incluso recurrir al humor, puede ayudarnos a atraer su atención.
- Añadir avisos para ir reforzando los elementos más importantes. Estos avisos pueden ser cajas de textos o imágenes que aparecen unos segundos en la pantalla y ayudan a centrar la atención.
- Incluir anotaciones con el lápiz digital. Éstas nos permiten solucionar problemas a un ritmo adecuado, como lo haríamos en una clase presencial.
- Hacer zoom en el proceso de edición para acercarse a los puntos de la pantalla que estemos explicando, lo que ayuda a los alumnos a concentrarse.

- Por último, debemos tener en cuenta los derechos de autor ya que los vídeos van a ser publicados en Internet.

#### **2.3.4. Actividades**

Respecto al tipo de actividades que se pueden llevar a cabo, esta metodología es compatible con multitud de tipos, tanto individuales como en grupo, ya que éstas se realizan en el horario de clase. Ejemplo de estos tipos son: tareas para la solución de problemas, proyectos de investigación, exposiciones orales, aprendizaje basado en proyectos (ABP), etc.

Sin embargo, es muy importante saber que debemos tener en cuenta que todas las acciones metodológicas que incorporemos en nuestros materiales didácticos han de estar en consonancia con los objetivos y contenidos que hemos planificado (Barberá, citado por Llorente [8]). Es más, su finalidad ha de ser que los alumnos lleguen a dominarlos.

#### **2.3.5. Evaluación**

La evaluación de un alumno tiene dos finalidades: la de evaluar como medio para regular el aprendizaje y la de evaluar como medio para comprobar lo que se ha aprendido. La primera nos permite identificar las dificultades y los errores y buscar soluciones, mientras que la segunda permite cuantificar los resultados del proceso de enseñanza/aprendizaje [10]. Así pues, para evaluar el aprendizaje, la evaluación del alumno se realiza en tres etapas: evaluación inicial, evaluación formativa y evaluación final.

La evaluación inicial se realiza mediante cuestiones que se hacen a los alumnos en la primera sesión para evaluar los conocimientos previos que poseen del tema a tratar. Esta evaluación permite al docente conocer las carencias de los alumnos, con el fin de incidir en trabajar más en unos contenidos u en otros, adaptando el currículo en aquello que considere oportuno para conseguir los objetivos propuestos.

La evaluación formativa consiste en el seguimiento del progreso de los alumnos a lo largo de la UD. Este progreso se puede observar in situ en el aula, en aquellos alumnos que realizan las clases de forma presencial, o mediante la entrega en línea de las actividades y el seguimiento en el Aula Virtual, en aquellos alumnos que no pueden asistir. En ambos casos, los estudiantes tendrán que demostrar mediante las actividades que están progresando hacia los objetivos propuestos. En el caso de que un estudiante no pueda demostrarlo, el docente evaluará su comprensión y creará un plan de nivelación personalizado para que pueda repasar y aprender los contenidos que aún no dominan [3]. Este plan personalizado puede ser, por ejemplo, una tutoría con el docente, bien de forma presencial o a distancia, en la que éste le proporcionará al alumno una serie de recursos educativos (nuevos vídeos, actividades de refuerzo, etc.) enfocados a trabajar aquellos contenidos en los que se ha detectado que el alumno tiene más dificultad para asimilar.

Por último, la evaluación final permite a los alumnos demostrar que han adquirido los objetivos de aprendizaje propuestos.

### **2.4. Ventajas**

Esta metodología proporciona ventajas considerables respecto al modelo didáctico tradicional (Figura 3).

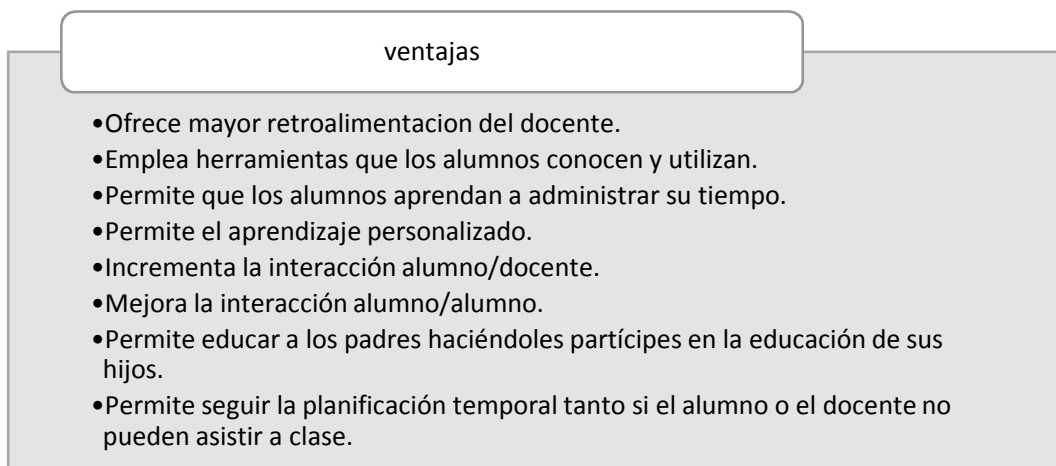


FIGURA 3. VENTAJAS DE LA METODOLOGÍA

En primer lugar, la gran ventaja de esta metodología es que permite cambiar la manera de gestionar la clase. Con este modelo, los alumnos pueden practicar sus conocimientos y resolver problemas en clase, recibiendo la retroalimentación del docente. Esta retroalimentación solventará las posibles confusiones o dudas existentes para que los alumnos aprendan los contenidos antes de la evaluación, ya que, como expone Bain (2007), “Las clases más apreciadas son aquellas con gran exigencia, pero también con muchas oportunidades para revisar y mejorar el trabajo antes de ser calificado, aprendiendo así de los errores cometidos”.

En segundo lugar, el aprendizaje semipresencial habla el mismo idioma que los alumnos. Los jóvenes están acostumbrados a emplear dispositivos multimedia y herramientas digitales en su día a día, por lo que esta metodología se adapta a los medios que ellos dominan y que ahora les ayudarán a aprender.

Además, la asincronía de esta metodología le dota de una gran flexibilidad que ayuda a los alumnos a aprovechar mejor su tiempo y compaginar el estudio con otras ocupaciones o responsabilidades. A su vez esto posibilita la autonomía del alumno [8] y permite que aprenda a gestionar su tiempo, algo muy valioso, no solo en el ámbito de estudios.

Otra ventaja muy importante es que permite el aprendizaje personalizado, ya que cada alumno puede procesar los contenidos a la velocidad más adecuada para él. Esta característica ayuda a los alumnos con problemas, ya que permite su nivelación para resolver sus carencias. Además, también permite que destaquen los alumnos con capacidades especiales, quienes pueden aprender a un ritmo más avanzado, que impida que caigan en la desmotivación.

Asimismo, dar la vuelta a la clase incrementa la interacción del docente con los alumnos, así como de éstos entre sí. En el primer caso, el docente puede conocer mejor a sus alumnos debido al trato diario en el aula, escuchándoles, motivándoles, animándoles, ofreciéndoles perspectivas y detectando carencias, no solo cognitivas, sino también personales [3]. En el segundo, se incrementa la interacción entre los alumnos en los grupos que se forman en clase para trabajar las actividades.

Por otro lado, esta metodología permite educar a los padres, ya que ellos también pueden ver los materiales didácticos colgados en la red y con ello saber qué hacen sus hijos en el aula y observar su progreso, participando en la educación de sus hijos.

Por último, el aprendizaje semipresencial permite que las clases puedan continuar tanto cuando el alumno o el docente no puedan asistir a las clases. En el primer caso, el alumno puede realizar aquello programado para la sesión a la que no ha podido asistir desde su casa, pudiendo entregar las actividades al docente tanto por vía telemática como en mano en sesiones posteriores. En el segundo supuesto, el docente puede dejar el material preparado para que sus alumnos aprendan los contenidos tal y como él quiere enseñarlos, para que sus alumnos sigan la programación establecida. Además, estos materiales didácticos pueden reproducirse, adaptarse y personalizarse con facilidad.

## 2.5. Inconvenientes de esta metodología

Una metodología innovadora puede conllevar ciertos inconvenientes como que el centro educativo o los alumnos no posean medios para llevar a cabo este sistema de aprendizaje (falta de ordenador, de acceso a Internet, etc.) (Figura 4).

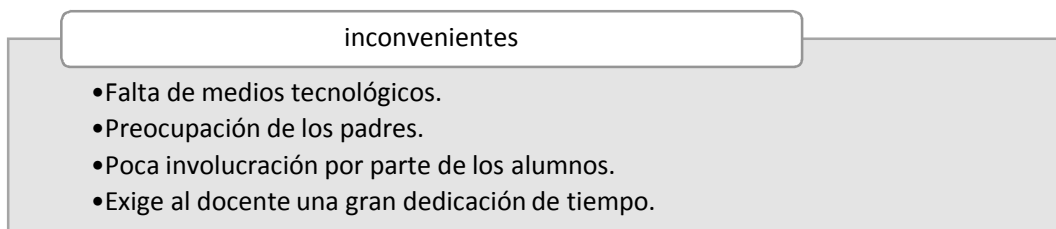


FIGURA 4. INCONVENIENTES DE LA METODOLOGÍA

Si bien es cierto que en el caso de mis prácticas, donde la materia de Tecnología Industrial contaba con un aula de informática específica para la asignatura y además los alumnos tenían medios en sus casas o podían acudir a la sala de ordenadores del centro educativo, pueden existir centros que no dispongan de esta opción. En estos casos, el docente ha de encontrar una solución para adaptarse a los medios que el alumno tenga disponible. Por ejemplo, puede grabar los vídeos en DVD para que puedan verlos desde su televisor, o verlos desde su teléfono móvil, o incluso escucharlos desde sus reproductores de música.

Por otra parte, podemos encontrarnos con la oposición a llevar a cabo esta metodología por parte de los padres, preocupados porque sus hijos pasen mucho tiempo delante de una pantalla y se descuide la interacción alumno/profesor. Los docentes debemos demostrarles que este sistema permite que a los alumnos les sea más fácil acceder al docente, tanto de forma digital como personal en el aula. Además, que los materiales didácticos estén colgados en la red y los padres puedan acceder a ellos permite que éstos puedan comprobar la evolución del aprendizaje de sus hijos e involucrarse en él.

Otro de los problemas que pueden surgir es el de que los alumnos no vean los vídeos antes de venir a clase. Para asegurarnos, los alumnos deben tomar apuntes del vídeo y apuntar, al menos, una cuestión interesante que se les haya ocurrido mientras veían el vídeo y que no fuera explicada en éste. Estas preguntas deben ser enviadas al docente por la vía que éste establezca oportuna. De esta forma, todos los alumnos han de hacerse preguntas, incluso los más tímidos que nunca preguntarían en una clase tradicional [3].

Si aún así encontramos alumnos que no realizan las tareas previas a la clase, las pueden hacer en el aula con el inconveniente de que se perderán el tiempo de asesoría que el docente ofrece a los demás alumnos. Como exponen Bergmann y Sams (2012), “los alumnos no tardan en darse cuenta de que les beneficia bastante contar con el profesor como recurso cuando realizan sus tareas, y la mayoría prefiere ver los vídeos en casa para poder aprovechar mejor el tiempo con el docente en el aula. Hemos comprobado que, para la mayoría de nuestros estudiantes, esta es una buena motivación”.

Por último, ésta es una metodología que exige una gran dedicación del docente, tanto a la hora de realizar el material para explicar los contenidos (vídeos, apuntes, etc.) como en la gestión de las clases (actividades, prácticas, resolución de dudas, etc.). Los docentes hemos de pensar en conseguir el máximo aprendizaje de nuestros alumnos, ofreciendo todo lo que esté en nuestras manos.

### 3. Ejemplo: UD para el tema “Componentes de un sistema de control” de Tecnología Industrial II (2º Bachillerato)

En este apartado se presenta la UD diseñada para el tema “*Componentes de un sistema de control*” de la materia Tecnología Industrial II de 2º de Bachillerato como ejemplo de implementación de una clase al revés mediante Blended Learning.

#### 3.1. Objetivos

En esta UD se trabajan los siguientes objetivos definidos en el Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell para las materias de Tecnología Industrial I y II:

- *Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.*
- *Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.*
- *Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.*
- *Participar en la planificación y desarrollo de proyectos técnicos en equipo, en los que intervengan elementos básicos, aportando ideas y opiniones, responsabilizándose de tareas y cumpliendo sus compromisos.*
- *Actuar con autonomía y confianza al inspeccionar, manipular e intervenir en sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.*

#### 3.2. Contenidos

Los contenidos de esta UD vienen establecidos por el Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Valenciana. En concreto, el currículo establecido para esta UD de 2º de Bachillerato es:

##### 3. Sistemas automáticos.

- *Elementos que componen un sistema de control: transductores y captadores de posición, proximidad, movimiento, velocidad, presión y temperatura. Actuadores.*
- *Estructura de un sistema automático. Entrada, proceso, salida.*
- *Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores.*
- *Montaje y experimentación en simuladores de sencillos circuitos de control.*

Debido a la organización de los contenidos del curso en el libro de texto que se utiliza en la asignatura [11], nos encontramos con que los alumnos ya han trabajado la estructura de un sistema automático y los sistemas de lazo abierto y cerrado en UD anteriores, por lo que en esta UD nos centraremos en trabajar los siguientes contenidos:

- *Elementos que componen un sistema de control:*
  - *Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:*



- *Transductores de posición.*
- *Transductores de movimiento (o desplazamiento).*
- *Transductores de velocidad.*
- *Transductores de presión.*
- *Transductores de temperatura.*
- *Comparadores.*
- *Actuadores.*
- *Montaje y experimentación en simuladores de sencillos circuitos de control.*

Asimismo, se han tenido en cuenta los contenidos establecidos en la Programación Anual realizada por el tutor para este curso, por lo que se han incorporado los siguientes contenidos:

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de luz.
- Amplificadores.

### 3.3. Criterios de evaluación

En cuanto a los criterios de evaluación, se toman los criterios relacionados con esta UD de entre los establecidos por el Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell para la materia de Tecnología Industrial II, siendo los siguientes:

- *Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.*  
*El alumnado ha de poder identificar, en un aparato medianamente complejo, los elementos que desarrollan las funciones principales y, entre ellos, los responsables del control y, en su caso, explicar los principios de su programación y funcionamiento.*
- *Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de una máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.*  
*Con este criterio se quiere valorar en qué medida el alumnado utiliza, no sólo un vocabulario adecuado, sino también los conocimientos adquiridos sobre simbología y representación normalizada de circuitos, representación esquemática de ideas, relaciones entre elementos y secuencias de efectos en un sistema.*
- *Montar y comprobar un sistema de control automático para su aplicación a una máquina a partir de un plano.*  
*Se realizará una memoria descriptiva, esquema de funcionamiento, montaje práctico y comprobación del sistema.*

Estos criterios se evaluarán en tres etapas. La primera, correspondiente a la evaluación inicial, se realiza en la primera sesión, donde el docente podrá conocer los conocimientos previos sobre este tema de sus alumnos. La segunda, evaluación formadora, consistirá en el seguimiento del progreso de los alumnos mediante la corrección y retroalimentación de las actividades. Por último, la evaluación final corresponderá a un examen en el que los alumnos deben mostrar que han alcanzado los objetivos de esta unidad didáctica.

### 3.4. Temporalización

La temporalización para poder cumplir con la programación del curso es de 9 sesiones. Teniendo en cuenta que los alumnos de Bachillerato tienen 3 sesiones de Tecnología Industrial II a la semana, la temporalización se distribuye en tres semanas. Debido a que el grupo es de turno nocturno, las sesiones en este horario son de 45 minutos. Estas 9 sesiones (6'75 horas) se planifican de la siguiente forma (Figura 5):

#### Guía didáctica: Unidad “Componentes de un sistema de control”.

SEMANA 1			
	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3
	Componentes de un sistema de control.	Propiedades de los sensores.	Transductores de posición.
Objetivo	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos. -Planificar y desarrollar proyectos técnicos en equipo.	-Analizar aparatos y productos técnicos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Analizar aparatos y productos técnicos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.
Referencia	Vídeo 1 (componentes de un sistema de control)	Vídeo 2 (propiedades de los sensores) Listado de webs	Vídeo 3 (transductores de posición)
Actividades	Actividad 1_ el concurso del robot-profesor. Test de conocimientos previos (sólo alumnos no presenciales)	Actividad 2_ las propiedades de los sensores.	Actividad 3_ ¿qué transductor de posición corresponde a cada imagen?
SEMANA 2			
	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
	Transductores de movimiento (desplazamiento) y velocidad.	Transductores de presión y de temperatura	Transductores de luz.
Objetivo	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Analizar aparatos y productos técnicos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Analizar aparatos y productos técnicos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.	-Aplicar los conocimientos adquiridos. -Analizar aparatos y productos técnicos. -Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos. -Planificar y desarrollar proyectos técnicos en equipo.
Referencia	Vídeo 4.1 (transductores de movimiento o desplazamiento) Vídeo 4.2 (transductores de velocidad)	Vídeo 5.1 (transductores de presión) Vídeo 5.2 (transductores de temperatura)	Vídeo 6 (transductores de luz)

Actividades	Actividad 4_ empareja en pareja.		Actividad 6_ diseño de un sensor de luminosidad.
	<b>SEMANA 3</b>		
	<b>Sesión 7</b>	<b>Sesión 8</b>	<b>Sesión 9</b>
	Transductores de luz.	Detectores de error, actuadores y amplificadores.	Evaluación final y Cuestionario de evaluación de la docencia.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicar los conocimientos adquiridos.</li> <li>-Analizar aparatos y productos técnicos.</li> <li>-Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.</li> <li>-Planificar y desarrollar proyectos técnicos en equipo.</li> <li>-actuar con autonomía y confianza al inspeccionar, manipular e intervenir en sistemas y procesos técnicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicar los conocimientos adquiridos.</li> <li>-Analizar aparatos y productos técnicos.</li> <li>-Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicar los conocimientos adquiridos.</li> <li>-Analizar aparatos y productos técnicos.</li> <li>-Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos.</li> </ul>
Referencia		Vídeo 8 (Detectores de error, actuadores y amplificadores).	Test de autoevaluación en Moodle.
Actividades	Actividad 7_ montaje del sensor de luminosidad.	Actividad 8_ qué soy, dónde estoy, qué hago.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Examen.</li> <li>-Cuestionario de evaluación de la docencia.</li> </ul>

FIGURA 5. GUÍA DIDÁCTICA: UNIDAD “COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL”

### 3.5. Actividades

Mediante las actividades de esta UD se pretende presentar a los alumnos problemas reales que les motiven a buscar la respuesta con autonomía y siempre con el docente como guía en ese proceso. Estas actividades emplean diversas técnicas, como el aprendizaje cooperativo, los juegos de rol, el aprendizaje basado en proyectos, etc.

Todo el material didáctico de esta unidad se encontrará colgado en el Aula Virtual (Moodle) del centro educativo. En este Aula Virtual los alumnos podrán encontrar el material organizado por sesiones. Cada sesión tiene programadas las referencias que deben consultar los alumnos antes de la clase (vídeos, lecturas, etc.) y que les permitirá llevar a cabo las actividades en el aula con la ayuda del docente.

Los vídeos deberán visualizarse tomando apuntes y escribiendo al menos, una pregunta que les haya surgido sobre el tema y que no se explique en el vídeo. Esto permitirá abrir un debate al principio de cada sesión en el que los alumnos podrán compartir las preguntas y, entre todos, resolver las dudas. En esta UD se ha estimado una duración de unos diez minutos por debate con tal de programar el ritmo de las clases, sin embargo esta duración estará ligada al tiempo que el docente considere necesario para resolver todas las dudas de los alumnos, pudiendo alargar o acortar dicha duración.

Los alumnos que no hayan realizado el trabajo previo a la clase deberán realizarlo en el aula para poder realizar las actividades, ya que necesitarán esos conocimientos previos para poder aplicarlos. Los alumnos tendrán que llevar auriculares para poder escuchar los vídeos sin interrumpir el desarrollo de la clase.

Para las actividades que se realizan en grupo, el docente formará grupos heterogéneos en nivel de aprendizaje y origen cultural de unos tres miembros. Los grupos de tres miembros permiten que existan diferentes niveles de conocimientos previos y puntos de vista para que puedan aprender unos alumnos de otros y trabajar de forma adecuada. Además este grupo-clase no es muy numeroso por lo que el número de grupos con el que tendría que trabajar el docente permitiría gestionar correctamente la clase.

Para aquellos alumnos que deban realizar el trabajo previo dentro del aula, prevalecerá siempre la unión entre ellos para las actividades en grupo. De esta forma, estos alumnos podrán realizar, a su ritmo, ese trabajo previo que no han llevado hecho. Poco a poco ellos mismos se darán cuenta de la importancia de realizar ese trabajo previo y de los beneficios que les aporta (participación en el debate y retroalimentación), lo que les motivará a realizarlo para sesiones posteriores.

En cuanto a la entrega de las actividades, es obligatoria ya que forma parte de la evaluación formativa. La profesora recogerá cada día las actividades para evaluarlas y poder ofrecer la retroalimentación a los alumnos. Para motivar a los alumnos, se procederá a realizar un registro personal de las actividades realizadas. Este registro será un documento colgado en el Aula Virtual que la profesora irá actualizando.

Los alumnos que no puedan asistir a clase deberán realizarlo en sus casas y entregar las actividades, bien de forma presencial o por vía telemática (correo electrónico, Aula Virtual, etc.) para que la profesora pueda evaluarlas y ofrecerles la retroalimentación al igual que con los alumnos que sí pueden asistir.

Además, en los casos en los que sean varios alumnos los que no han podido asistir a clase, se ofrece la posibilidad de que también realicen las actividades en grupo, pudiendo ponerse en contacto mediante el Aula Virtual (foros y correos electrónicos) y trabajando fuera del horario de la materia, bien de forma presencial o bien mediante herramientas TIC que permiten trabajos cooperativos en red (foros en el Aula Virtual, documentos compartidos en Google Drive, etc.).

Por último, previo a esta UD, los alumnos deben ver el vídeo “Presentación de la metodología” que encontrarán en el Aula Virtual. Este vídeo muestra a los alumnos los objetivos, contenidos y criterios que se van a evaluar, así como la metodología docente, es decir, cómo vamos a trabajar esta UD.

A continuación se presenta la programación didáctica por sesiones y las actividades:

## Sesión 1: Componentes de un sistema de control

### Objetivos:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- Participar en la planificación y desarrollo de proyectos técnicos en equipo, en los que intervengan elementos básicos, aportando ideas y opiniones, responsabilizándose de tareas y cumpliendo sus compromisos.

### Referencia:

- Vídeo 1 (Componentes de un sistema de control)

### Actividades obligatorias:

- **Actividad 1\_ el concurso del robot-profesor**
- Metodología: concurso

### Criterios de evaluación:

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### Contenidos:

- Elementos que componen un sistema de control.

### Desarrollo de la sesión:

- Debate acerca del Vídeo 1. Las preguntas de los alumnos, junto a las que puede hacer la profesora, permiten realizar una evaluación inicial para saber los conocimientos previos de los alumnos. La profesora tendrá en cuenta estos conocimientos de cada alumno a la hora de formar los grupos heterogéneos.
  - Algunas de estas preguntas que puede hacer la profesora pueden ser:
    - En un sistema de control que refleje como una persona coge un libro:
      - ¿Qué sería el actuador? (brazos y manos).
      - ¿Qué sería el cerebro? (elemento de control).
      - ¿Cómo participaría la vista? (sensor de posición).
  - En el caso de los alumnos que no puedan asistir a esta sesión, deberán realizar el Test de conocimientos previos que encontrarán en el Aula Virtual y que contendrá las preguntas anteriores. De esta forma la profesora podrá saber los conocimientos de estos alumnos y, en el caso de creerlo conveniente, realizar un plan de nivelación que puede ser volver a ver el vídeo 1, lecturas complementarias, etc.
- **Actividad 1\_ el concurso del robot-profesor (figura 6)**

- La profesora forma grupos.
- Cada grupo diseña un sistema de control en un robot-profesor que realice algún control sobre alguna acción que se hace en el aula.
- Al final de la sesión, cada grupo tiene 3-4 minutos para exponer su diseño.
- Gana el grupo que más componentes emplee.

#### Entrega:

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la ficha de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Test de conocimientos previos.
  - Entrega de la ficha.

#### Espacios:

- Taller o aula con ordenadores.


COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II			
<p><b>ACTIVIDAD 1_ EL ROBOT-PROFESOR</b></p> <p>Un sistema de control es un conjunto de dispositivos encargados de administrar, ordenar, dirigir o regular el comportamiento de otro sistema, con el fin de reducir las probabilidades de fallo y obtener los resultados deseados. Por lo general, se usan sistemas de control industrial en procesos de producción industrial para controlar equipos o máquinas [1].</p> <p>Estos sistemas están presentes en nuestra vida cotidiana, haciéndonos la más fácil (limpiaparabrisas automático de un vehículo), más segura (alarma contra incendios) y evitándonos esfuerzos innecesarios (persianas automáticas).</p> <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cada grupo diseña un sistema de control en un robot-profesor que realice algún control sobre alguna acción que se hace en el aula.</li> <li>Al final de la sesión, cada grupo expone a sus compañeros su sistema de control (máximo 3-4 minutos por grupo).</li> <li>Gana el grupo que más componentes emplee.</li> </ul>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ccc; padding: 5px;">FICHA DE GRUPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px; padding: 5px;">NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</td> </tr> <tr> <td style="height: 150px; padding: 5px;">SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO</td> </tr> </tbody> </table>		FICHA DE GRUPO	NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO	SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO
FICHA DE GRUPO				
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO				
SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO				
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>○ Entrega de la ficha de grupo.</li> </ul> </li> <li>Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entrega del diseño del sistema del control a la profesora.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 25 minutos</b></p> <p><small>[1] wikipedia.org</small></p>				

FIGURA 6. ACTIVIDAD 1

## Sesión 2: Propiedades de los sensores.

### Objetivo:

- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos técnicos en equipo, en los que intervengan elementos básicos, aportando ideas y opiniones, responsabilizándose de tareas y cumpliendo sus compromisos.

### Referencia:

- Vídeo 2 (propiedades de los sensores).
- Listado de webs.
  - La profesora asignará dos propiedades a cada alumno. Los alumnos deben consultar el material de las dos propiedades que le han sido asignadas.

### Actividades obligatorias:

- **Actividad 2\_las propiedades de los sensores.**
- Metodología: Puzzle de Aronson.

### Contenidos:

- Elementos que componen un sistema de control.

### Desarrollo de la sesión:

- Debate acerca del Vídeo 2.<sup>3</sup>
- **Actividad 2\_las propiedades de los sensores (figura 7)**
  - La profesora forma los “grupos base” compuestos por tres miembros a los que se les ha asignado propiedades distintas.
  - Cada miembro con se reúne con los compañeros que han trabajado las mismas propiedades y forman “grupos de expertos”. El objetivo de esta reunión es aclarar dudas sobre el material y preparar un esquema para realizar una buena presentación del mismo a los otros compañeros que no lo han estudiado. Tienen 10 minutos.
  - Los alumnos vuelven a su “grupo base”. De forma rotativa, cada alumno debe exponer el material de su bloque a los dos compañeros, siguiendo el esquema preparado en la reunión de expertos. Tienen 3 minutos cada uno y hay tres roles que irán rotando:
    - El que explica.
    - El crítico (el de la derecha del que explica): debe cuestionar y poner pegos a la explicación.

---

<sup>3</sup> En esta sesión se han programado sólo 5 minutos de debate ya que el vídeo únicamente explica la existencia de las propiedades de los sensores y su importancia. Es trabajo de los alumnos conocer qué es cada propiedad.

- El que controla el tiempo (el de la derecha del crítico): debe asegurarse de que realiza la tarea en el tiempo previsto y que el grupo no se va por las ramas.
- Una vez finalizadas las exposiciones, los grupos rellenan la ficha de la actividad, en la que deben resolver un caso de sensibilidad (trabajado por el miembro 1), de no-linealidad (trabajado por el miembro 2) y de repetibilidad (trabajado por el miembro 3) entre todos los miembros del grupo. Tienen 10 minutos.

**Entrega:**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la ficha de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de la ficha.

**Espacios:**

- Aula con ordenadores



COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL		TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II												
<b>ACTIVIDAD 2_ LAS PROPIEDADES DE LOS SENSORES</b>														
<p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La profesora forma los "grupos base" compuestos por tres miembros a los que se les ha asignado propiedades distintas.</li> <li>Cada miembro con se reúne con los compañeros que han trabajado la misma propiedad y forman "grupos de expertos". El objetivo de esta reunión es aclarar dudas sobre el material y preparar un esquema para realizar una buena presentación del mismo a los otros compañeros que no lo han estudiado. Tienen 10 minutos.</li> <li>Los alumnos vuelven a su "grupo base". De forma rotativa, cada alumno debe exponer el material de su bloque a los dos compañeros, siguiendo el esquema preparado en la reunión de expertos. Tienen 3 minutos cada uno y hay tres roles que irán rotando:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>El que explica.</li> <li>El crítico (el de la derecha del que explica): debe cuestionar y poner pegas a la explicación.</li> <li>El que controla el tiempo (el de la derecha del crítico): debe asegurarse de que realiza la tarea en el tiempo previsto y que el grupo no se va por las ramas.</li> </ul> </li> <li>Una vez finalizadas las exposiciones, los grupos rellenan la ficha de la actividad, en la que deben resolver un caso de sensibilidad (trabajado por el miembro 1), de no-linealidad (trabajado por el miembro 2) y de repetibilidad (trabajado por el miembro 3) entre todos los miembros del grupo. Tienen 10 minutos</li> </ul>														
<b>FICHA DE GRUPO</b>														
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO														
<p style="text-align: center;"><b>SENSIBILIDAD</b></p> <p>¿Qué sensor de temperatura tiene mayor sensibilidad?</p> <p>Sensor 1:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura (°C)</th> <th style="width: 50%;">Tensión (V)</th> </tr> <tr> <td>378</td> <td>2,86</td> </tr> <tr> <td>310</td> <td>2,00</td> </tr> </table> <p>Sensor 2:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura (°C)</th> <th style="width: 50%;">Tensión (V)</th> </tr> <tr> <td>253</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>360</td> <td>4,10</td> </tr> </table>	Temperatura (°C)	Tensión (V)	378	2,86	310	2,00	Temperatura (°C)	Tensión (V)	253	2,53	360	4,10	<p style="text-align: center;"><b>NO LINEALIDAD</b></p> <p>¿Qué sensor de presión escogeríais por poseer un mejor comportamiento frente a la no-linealidad? Justificad la respuesta.</p> <p>Sensor 1: No-linealidad 0,05%</p> <p>Sensor 2: No-linealidad 0,08%</p>	<p style="text-align: center;"><b>REPETIBILIDAD</b></p> <p>Señalad si la siguiente afirmación es verdadera o falsa justificando la respuesta:</p> <p>"Lo ideal es que la repetibilidad sea del 0%."</p>
Temperatura (°C)	Tensión (V)													
378	2,86													
310	2,00													
Temperatura (°C)	Tensión (V)													
253	2,53													
360	4,10													
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos asistentes:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>Entrega de la ficha de grupo.</li> </ul> </li> <li>Alumnos no asistentes:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega del diseño del sistema del control a la profesora.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 40 minutos</b></p>														

FIGURA 7. ACTIVIDAD 2

### Sesión 3: Transductores de posición.

#### Objetivo:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

#### Referencia:

- Vídeo 3 (transductores de posición)

#### Actividades obligatorias:

- **Actividad 3\_ ¿qué transductor de posición corresponde a cada imagen?**
- Metodología: pirámide

#### Criterios de evaluación:

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

#### Contenidos:

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de posición.

#### Desarrollo de la sesión:

- Debate acerca del Vídeo 3.
- **Actividad 3\_ ¿qué transductor de posición corresponde a cada imagen? (figura 8)**
  - La profesora proyecta, una a una, 6 imágenes de diferentes tipos de transductores de posición. Al acabar, deja en la pantalla una imagen con los 6 tipos de transductores.
  - Cada alumno tiene 10 minutos para completar individualmente la ficha de la actividad.
  - Pasado dicho tiempo, los alumnos se unen en parejas y tienen 10 minutos para poner en común su trabajo y consensuar las respuestas.
  - Al finalizar el tiempo, cada pareja se une a otra pareja para formar grupos de cuatro. Tienen 10 minutos para poner en común su trabajo y consensuar las respuestas.

#### Entrega:

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.

- Entrega de la ficha de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de la ficha.

**Espacios:**

- Aula con ordenadores y proyector.

**COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL**

**TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II**

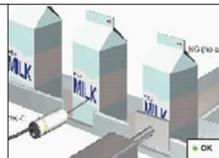

  

**ACTIVIDAD 3\_ ¿QUÉ TRANSDUCTOR DE POSICIÓN CORRESPONDE A CADA IMAGEN?**

La profesora proyectará, una a una, estas 6 imágenes de diferentes tipos de transductores de posición. Al acabar, dejará en la pantalla una imagen con los 6 tipos de transductores.

Actividad:

- Tienes 10 minutos para completar individualmente la ficha de la actividad.
- Pasado dicho tiempo, tienes 10 minutos para unirse con un compañero para poner en común vuestro trabajo y consensuar las respuestas.
- Al finalizar el tiempo, unios con otra pareja para formar grupos de cuatro. Teneis 10 minutos para poner en común vuestro trabajo y consensuar las respuestas.

FICHA DE GRUPO	
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO	
 <a href="http://www.logismarket.com.mx">www.logismarket.com.mx</a> TIPO	 <a href="http://campus.almagro.ort.edu.ar">campus.almagro.ort.edu.ar</a> TIPO
 <a href="http://www.carmultimediazone.com/">http://www.carmultimediazone.com/</a> TIPO	 <a href="http://campus.almagro.ort.edu.ar">campus.almagro.ort.edu.ar</a> TIPO
 <a href="http://campus.almagro.ort.edu.ar">campus.almagro.ort.edu.ar</a> TIPO	 <a href="http://www.automatismosibars.es">www.automatismosibars.es</a> TIPO

**ENTREGA**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la ficha de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega del diseño del sistema del control a la profesora.

**TIEMPO: 30 minutos.**

FIGURA 8. ACTIVIDAD 3

## **Sesión 4: Transductores de movimiento (desplazamiento) y velocidad**

### **Objetivo:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

### **Referencia:**

- Vídeo 4.1 (transductores de movimiento o desplazamiento)
- Vídeo 4.2 (transductores de velocidad)

### **Actividades obligatorias:**

- **Actividad 4\_ empareja en pareja**
- Metodología: aprendizaje colaborativo

### **Criterios de evaluación:**

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### **Contenidos:**

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de movimiento o desplazamiento.
  - Transductores de velocidad.

### **Desarrollo de la sesión:**

- Debate acerca del Vídeo 4.1 y del Vídeo 4.2.
- **Actividad 4\_ empareja en pareja (figura 9)**
  - Primera parte:
  - La profesora forma parejas y le asigna un tipo de transductor de los vistos en los vídeos:
    - Movimiento o desplazamiento: medidas de grandes distancias.
    - Movimiento o desplazamiento: medidas de distancias cortas.
    - Movimiento o desplazamiento: medidas de pequeños desplazamientos.
    - Movimiento o desplazamiento: medidas de ángulos.
    - Velocidad: tacómetro.
    - Velocidad: medidor por impulsos y sistemas ópticos.
  - Cada pareja tiene 15 minutos para diseñar un sistema de control en el que se emplee el tipo de transductor asignado.
  - Segunda parte:

- La profesora recoge las fichas y las intercambia con la de otra pareja.
- Cada pareja tiene 5 minutos para emparejar el tipo de transductor del sistema propuesto por sus compañeros con uno de los vistos en los vídeos.
- Tercera parte:
  - Durante los últimos 15 minutos, cada pareja realiza un breve simposio exponiendo el tipo de transductor que cree que corresponde con el sistema diseñado por la pareja que le ha sido asignada. La pareja que había diseñado el sistema explicará si han acertado o no.

**Entrega:**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la ficha en parejas.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de la ficha.

**Espacios:**

- Taller de tecnología.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II										
<b>ACTIVIDAD 4_ EMPAREJA EN PAREJAS</b>											
<p>Primera parte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La profesora forma parejas y les asigna un tipo de transductor de entre los siguientes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento o desplazamiento: medidas de grandes distancias.</li> <li>Movimiento o desplazamiento: medidas de distancias cortas.</li> <li>Movimiento o desplazamiento: medidas de pequeños desplazamientos.</li> <li>Movimiento o desplazamiento: medidas de ángulos.</li> <li>Velocidad: tacómetro.</li> <li>Velocidad: medidor por impulsos y sistemas ópticos.</li> </ul> </li> <li>Cada pareja tiene 15 minutos para diseñar un sistema de control en el que se emplee el tipo de transductor asignado.</li> </ul> <p>Segunda parte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La profesora recoge las fichas y las intercambia con la de otra pareja.</li> <li>Cada pareja tiene 5 minutos para emparejar el tipo de transductor del sistema de propuesto por sus compañeros.</li> </ul> <p>Tercera parte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cada pareja realiza una breve explicación al resto de la clase sobre el tipo de transductor que cree que corresponde con el sistema diseñado por la pareja que le ha sido asignada. La pareja que había diseñado el sistema explicará si han acertado o no.</li> </ul>											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #eee; padding: 5px;">FICHA DE PAREJA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">NOMBRES DE LOS MIEMBROS</td> </tr> <tr> <td style="height: 150px; vertical-align: top; padding: 5px;">DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #eee; padding: 5px;"> <b>TIPO DE TRANSDUCTOR (A RELLENAR EN LA SEGUNDA PARTE DE LA SESIÓN)</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias</td> <td><input type="checkbox"/> tacómetro</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos</td> <td><input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de ángulos</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		FICHA DE PAREJA	NOMBRES DE LOS MIEMBROS	DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL	<b>TIPO DE TRANSDUCTOR (A RELLENAR EN LA SEGUNDA PARTE DE LA SESIÓN)</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias</td> <td><input type="checkbox"/> tacómetro</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos</td> <td><input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de ángulos</td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias	<input type="checkbox"/> tacómetro	<input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos	<input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos	<input type="checkbox"/> medidas de ángulos	
FICHA DE PAREJA											
NOMBRES DE LOS MIEMBROS											
DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL											
<b>TIPO DE TRANSDUCTOR (A RELLENAR EN LA SEGUNDA PARTE DE LA SESIÓN)</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias</td> <td><input type="checkbox"/> tacómetro</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos</td> <td><input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> medidas de ángulos</td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias	<input type="checkbox"/> tacómetro	<input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos	<input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos	<input type="checkbox"/> medidas de ángulos						
<input type="checkbox"/> medidas de grandes distancias	<input type="checkbox"/> tacómetro										
<input type="checkbox"/> medidas de pequeños desplazamientos	<input type="checkbox"/> medidor por impulsos y sistemas ópticos										
<input type="checkbox"/> medidas de ángulos											
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>Entrega de la ficha.</li> </ul> </li> <li>Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de la ficha a la profesora.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 35 minutos.</b></p>											

FIGURA 9. ACTIVIDAD 4

## **Sesión 5: Transductores de presión y de temperatura.**

### **Objetivo:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

### **Referencia:**

- Vídeo 5.1 (transductores de presión)
- Vídeo 5.2 (transductores de temperatura)

### **Actividades obligatorias:**

- **Actividad 5\_ caso a caso**
- Metodología: estudio de casos

### **Criterios de evaluación:**

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### **Contenidos:**

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de temperatura.
  - Transductores de presión.

### **Desarrollo de la sesión:**

- Debate acerca de los Vídeos 5.1 y 5.2.
- **Actividad 5.1\_ caso a caso (figuras 10, 11 y 12)**
  - La profesora forma grupos.
  - La profesora reparte tres fichas distintas a cada grupo. Cada alumno coge una ficha y tiene 10 minutos para resolver el caso que se le propone.
  - Cada alumno le da su ficha al compañero de grupo que está a su derecha. Los alumnos tienen 10 minutos para estudiar el nuevo caso y corregir, modificar o acabar el trabajo de su compañero para que el caso quede correctamente resuelto.
  - Los alumnos rotan de nuevo las fichas, dándosela al compañero de su derecha. Tienen 10 minutos para que el caso quede correctamente resuelto.
  - Los alumnos disponen de 5 minutos para debatir los tres casos y comprobar su solución.

### Entrega:

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de las fichas de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de las fichas.

### Espacios:

- Taller de tecnología.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II			
<p><b>ACTIVIDAD 5_ CASO A CASO</b></p> <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La profesora reparte tres fichas distintas a cada grupo. Cada alumno coge una ficha y tiene 10 minutos para resolver el caso que se le propone.</li> <li>Cada alumno le da su ficha al compañero de grupo que está a su derecha. Los alumnos tienen 10 minutos para estudiar el nuevo caso y corregir, modificar o acabar el trabajo de su compañero para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>Los alumnos rotan de nuevo las fichas, dándosela al compañero de su derecha. Tienen 10 minutos para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>Los alumnos disponen de 5 minutos para debatir los tres casos y comprobar su solución.</li> </ul>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ccc; padding: 5px;">FICHA DE GRUPO 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 10px; height: 200px; vertical-align: top;"> <p>Realiza el diseño de un sistema para controlar la temperatura de un horno, de forma que en condiciones de trabajo debe estar a 210°C, manteniendo este valor con una precisión de +/- 5°C.</p> </td> </tr> </tbody> </table>		FICHA DE GRUPO 1	NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO	<p>Realiza el diseño de un sistema para controlar la temperatura de un horno, de forma que en condiciones de trabajo debe estar a 210°C, manteniendo este valor con una precisión de +/- 5°C.</p>
FICHA DE GRUPO 1				
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO				
<p>Realiza el diseño de un sistema para controlar la temperatura de un horno, de forma que en condiciones de trabajo debe estar a 210°C, manteniendo este valor con una precisión de +/- 5°C.</p>				
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>○ Entrega de las fichas de grupo.</li> </ul> </li> <li>Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entrega de las fichas.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 35 minutos.</b></p>				

FIGURA 10. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 1



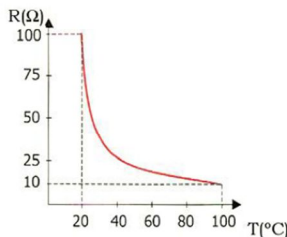
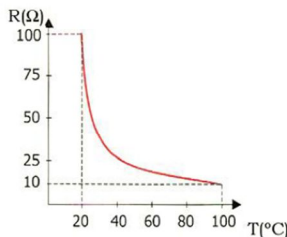
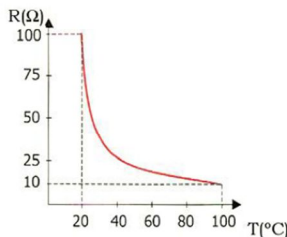
COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL		TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II																		
<b>ACTIVIDAD 5_ CASO A CASO</b> Actividad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profesora reparte tres fichas distintas a cada grupo. Cada alumno coge una ficha y tiene 10 minutos para resolver el caso que se le propone.</li> <li>• Cada alumno le da su ficha al compañero de grupo que está a su derecha. Los alumnos tienen 10 minutos para estudiar el nuevo caso y corregir, modificar, acabar o lo que consideren necesario el trabajo de su compañero para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>• Los alumnos rotan de nuevo las fichas, dándosela al compañero de su derecha. Tienen 10 minutos para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>• Los alumnos disponen de 5 minutos para debatir los tres casos y comprobar su solución.</li> </ul>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FICHA DE GRUPO 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</td> </tr> <tr> <td> <p><b>ALARMA DE INCENDIOS</b>                              Diseña un circuito que funcione como alarma de incendios utilizando una resistencia NTC. El circuito debe llevar un motor de <math>10\Omega</math> que funciona a tensiones mayores a 2V y una fuente de alimentación (pila) de 10V.</p> <p>De la web del fabricante de la resistencia NTC hemos obtenido la gráfica adjunta.</p> <p>Determina si la bomba funcionará a temperatura ambiente y cuando la temperatura suba hasta los <math>100^{\circ}\text{C}</math>.</p> </td> <td>  <table border="1"> <caption>Datos de la gráfica R(Ω) vs T(°C)</caption> <thead> <tr> <th>T (°C)</th> <th>R (Ω)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>			FICHA DE GRUPO 2		NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO		<p><b>ALARMA DE INCENDIOS</b>                              Diseña un circuito que funcione como alarma de incendios utilizando una resistencia NTC. El circuito debe llevar un motor de <math>10\Omega</math> que funciona a tensiones mayores a 2V y una fuente de alimentación (pila) de 10V.</p> <p>De la web del fabricante de la resistencia NTC hemos obtenido la gráfica adjunta.</p> <p>Determina si la bomba funcionará a temperatura ambiente y cuando la temperatura suba hasta los <math>100^{\circ}\text{C}</math>.</p>	 <table border="1"> <caption>Datos de la gráfica R(Ω) vs T(°C)</caption> <thead> <tr> <th>T (°C)</th> <th>R (Ω)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	T (°C)	R (Ω)	20	100	40	25	60	15	80	12	100	10
FICHA DE GRUPO 2																				
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO																				
<p><b>ALARMA DE INCENDIOS</b>                              Diseña un circuito que funcione como alarma de incendios utilizando una resistencia NTC. El circuito debe llevar un motor de <math>10\Omega</math> que funciona a tensiones mayores a 2V y una fuente de alimentación (pila) de 10V.</p> <p>De la web del fabricante de la resistencia NTC hemos obtenido la gráfica adjunta.</p> <p>Determina si la bomba funcionará a temperatura ambiente y cuando la temperatura suba hasta los <math>100^{\circ}\text{C}</math>.</p>	 <table border="1"> <caption>Datos de la gráfica R(Ω) vs T(°C)</caption> <thead> <tr> <th>T (°C)</th> <th>R (Ω)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	T (°C)	R (Ω)	20	100	40	25	60	15	80	12	100	10							
T (°C)	R (Ω)																			
20	100																			
40	25																			
60	15																			
80	12																			
100	10																			
<b>ENTREGA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>o Entrega de las fichas de grupo.</li> </ul> </li> <li>• Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entrega de las fichas.</li> </ul> </li> </ul> <b>TIEMPO: 35 minutos.</b>																				
Gráfica extraída de <a href="http://www.e-ducativa.catedu.es">www.e-ducativa.catedu.es</a> .																				

FIGURA 11. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 2

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL		TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II			
<b>ACTIVIDAD 5_ CASO A CASO</b> Actividad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profesora reparte tres fichas distintas a cada grupo. Cada alumno coge una ficha y tiene 10 minutos para resolver el caso que se le propone.</li> <li>• Cada alumno le da su ficha al compañero de grupo que está a su derecha. Los alumnos tienen 10 minutos para estudiar el nuevo caso y corregir, modificar, acabar o lo que consideren necesario el trabajo de su compañero para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>• Los alumnos rotan de nuevo las fichas, dándosela al compañero de su derecha. Tienen 10 minutos para que el caso quede correctamente resuelto.</li> <li>• Los alumnos disponen de 5 minutos para debatir los tres casos y comprobar su solución.</li> </ul>					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FICHA DE GRUPO 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <b>NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</b> </td> </tr> <tr> <td>                     Realiza el diseño del sistema de control de una caldera en la que cuando se supera la presión admitida, un preóstatu actúa para controlar la presión. Además, una luz roja se enciende cuando se supera esa presión para alertar al usuario.                 </td> </tr> </tbody> </table>			FICHA DE GRUPO 3	<b>NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</b>	Realiza el diseño del sistema de control de una caldera en la que cuando se supera la presión admitida, un preóstatu actúa para controlar la presión. Además, una luz roja se enciende cuando se supera esa presión para alertar al usuario.
FICHA DE GRUPO 3					
<b>NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</b>					
Realiza el diseño del sistema de control de una caldera en la que cuando se supera la presión admitida, un preóstatu actúa para controlar la presión. Además, una luz roja se enciende cuando se supera esa presión para alertar al usuario.					
<b>ENTREGA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>o Entrega de las fichas de grupo.</li> </ul> </li> <li>• Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entrega de las fichas.</li> </ul> </li> </ul>					
<b>TIEMPO: 35 minutos.</b>					

FIGURA 12. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 3

## Sesión 6: Transductores de luz.

### Objetivo:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- Participar en la planificación y desarrollo de proyectos técnicos en equipo, en los que intervengan elementos básicos, aportando ideas y opiniones, responsabilizándose de tareas y cumpliendo sus compromisos.

### Referencia:

- Vídeo 6 (transductores de luz)

### Actividades obligatorias:

- **Actividad 6\_ diseño de un sensor de luminosidad (figura 13)**
- Metodología: aprendizaje basado en proyectos.

### Criterios de evaluación:

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### Contenidos:

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de luz.

### Desarrollo de la sesión:

- Debate acerca del Vídeo 6.
- **Actividad 6\_ diseño de un sensor de luminosidad.**
  - La profesora forma grupos.
  - Cada grupo diseña un circuito para un sensor de luz que cuando detecte que no existe luminosidad suficiente en el ambiente, el sistema encienda una luz.
  - Deben realizar una memoria descriptiva en la que conste:
    - Descripción del sistema.
    - Esquema de diseño del sensor con una explicación de su montaje.
    - Materiales necesarios para el montaje.

### Después a la clase:

- Cada grupo debe comprar el material necesario para el montaje del sensor de luminosidad.

**Entrega:**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la memoria descriptiva.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de la memoria descriptiva.

**Espacios:**

- Taller de tecnología.

**COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL**

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

**ACTIVIDAD 6\_ DISEÑO DE UN SENSOR DE LUMINOSIDAD**

Actividad:

- Cada grupo diseña un circuito para un sensor de luz que cuando detecte que no existe luminosidad suficiente en el ambiente, el sistema encienda una luz.
- Debeis entregar una memoria descriptiva del sistema en la que consten:
  - Descripción del sistema.
  - Esquema de diseño del sensor con una explicación de su montaje.
  - Materiales necesarios para el montaje.

**ENTREGA**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Memoria descriptiva.
- Alumnos no asistentes:
  - Memoria descriptiva.

**TIEMPO: 35 minutos.**

FIGURA 13. ACTIVIDAD 6

## **Sesión 7: Transductores de luz.**

### **Objetivo:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- Participar en la planificación y desarrollo de proyectos técnicos en equipo, en los que intervengan elementos básicos, aportando ideas y opiniones, responsabilizándose de tareas y cumpliendo sus compromisos.
- Actuar con autonomía y confianza al inspeccionar, manipular e intervenir en sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.

### **Actividades obligatorias:**

- **Actividad 7\_ montaje del sensor de luminosidad.**
- Metodología: aprendizaje basado en proyectos.

### **Criterios de evaluación:**

- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.
- Montar y comprobar un sistema de control automático para su aplicación a una máquina a partir de un plano.

### **Contenidos:**

- Transductores y captadores en función de la magnitud que detectan:
  - Transductores de luz.

### **Desarrollo de la sesión:**

- **Actividad 7\_ montaje del sensor de luminosidad.**
  - Cada grupo monta el sensor de luminosidad que diseñó en la sesión anterior y comprueba su funcionamiento.

### **Entrega:**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase y montaje del sensor.
- Alumnos no asistentes:
  - Montaje del sensor.

### **Espacios:**

- Taller de tecnología.

## Sesión 8: Detectores de error, actuadores y amplificadores.

### Objetivo:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

### Referencia:

- Vídeo 8 (Detectores de error, actuadores y amplificadores).

### Actividades obligatorias:

- **Actividad 8\_ qué soy, dónde estoy, qué hago**
- Metodología: juego de rol

### Criterios de evaluación:

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### Contenidos:

- Detectores de error o comparadores.
- Actuadores o elementos finales.
- Amplificadores.

### Desarrollo de la sesión:

- Debate acerca del Vídeo 8.
- **Actividad 8\_ qué soy, dónde estoy, qué hago (figuras 14 y 15)**
  - La profesora forma grupos de tres miembros.
  - Ficha de grupo 1:
    - Cada grupo tiene 10 minutos para diseñar un sistema de control en el que aparezca un detector de error, un actuador y un amplificador y dibujarlo en la ficha 1.
  - Ficha individual 2:
    - Una vez diseñado, cada miembro del grupo adoptará un rol en dicho sistema de control.
      - Miembro 1: detector de error.
      - Miembro 2: actuador.
      - Miembro 3: amplificador
    - Cada miembro tiene 10 minutos para debatir con su grupo sobre su función, ubicación y la necesidad del elemento que le ha tocado en el sistema. Pueden plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Qué elemento eres?
- ¿Qué función realizas en el sistema de control que habéis diseñado?
- ¿Dónde te ubicas en el sistema de control que habéis diseñado?
- ¿Qué pasaría si no existieras en el sistema que habéis diseñado?
- Cada alumno tiene 15 minutos para rellenar la ficha 2 con preguntas sobre el elemento que le ha sido asignado.
- La actividad únicamente se dará por válida si todos los miembros del grupo realizan correctamente su ficha.

**Entrega:**

- Alumnos asistentes:
  - Participación activa en la sesión de clase.
  - Entrega de la ficha 1 y la ficha 2 de grupo.
- Alumnos no asistentes:
  - Entrega de la ficha 1 y la ficha 2.

**Espacios:**

- Taller de tecnología.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II			
<p><b>ACTIVIDAD 8_ QUÉ SOY, DÓNDE ESTOY, QUÉ HAGO</b></p> <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profesora forma grupos de tres miembros.</li> <li>• Teneis 10 minutos para diseñar un sistema de control en el que aparezca un detector de error, un actuador y un amplificador y dibujarlo en la ficha 1.</li> </ul>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ccc; padding: 5px;">FICHA DE GRUPO 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; height: 300px; vertical-align: top;">SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO</td> </tr> </tbody> </table>		FICHA DE GRUPO 1	NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO	SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO
FICHA DE GRUPO 1				
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO				
SISTEMA DE CONTROL PROPUESTO				
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>o Entrega de la ficha 1 y ficha 2.</li> </ul> </li> <li>• Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entrega de la ficha 1 y ficha 2 a la profesora.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 10 minutos</b></p>				

FIGURA 14. ACTIVIDAD 8. FICHA DE GRUPO 1



COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II
<b>ACTIVIDAD 8_ QUÉ SOY, DÓNDE ESTOY, QUÉ HAGO</b>	
<p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cada miembro del grupo adoptará un rol en dicho sistema de control:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Miembro 1: detector de error.</li> <li>Miembro 2: actuador.</li> <li>Miembro 3: amplificador</li> </ul> </li> <li>El grupo tiene 10 minutos para debatir sobre la función, ubicación y la necesidad de cada elemento en el sistema. Pueden fijarse en las preguntas de la ficha.</li> <li>Cada alumno tiene 15 minutos para rellenar la ficha 2 con preguntas sobre el elemento que le ha sido asignado.</li> <li>La actividad sólo se dará por válida si todos los miembros del grupo realizan correctamente su ficha.</li> </ul>	
FICHA 2	
NOMBRE _____	
¿Qué elemento eres?	
<input type="checkbox"/> DETECTOR DE ERROR	<input type="checkbox"/> ACTUADOR
<input type="checkbox"/> AMPLIFICADOR	
¿Qué función realizas en el sistema de control que habéis diseñado?	
¿Dónde te ubicas en el sistema de control que habéis diseñado?	
¿Qué pasaría si no existieras en el sistema que habéis diseñado?	
<p><b>ENTREGA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa en la sesión de clase.</li> <li>Entrega de la ficha 1 y ficha 2.</li> </ul> </li> <li>Alumnos no asistentes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de la ficha 1 y ficha 2 a la profesora.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TIEMPO: 25 minutos</b></p>	

FIGURA 15. ACTIVIDAD 8. FICHA 2

## **Sesión 9: Evaluación final y Cuestionario de evaluación de la docencia.**

Nota: Esta sesión es obligatoria y presencial para todos los alumnos. En el caso de que algún alumno no pueda asistir por causa justificada, se pactará un día entre el alumno y la profesora para realizar el examen y el cuestionario en horario de tutorías.

### **Objetivo:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y análisis del funcionamiento de máquinas y sistemas técnicos.
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control evaluando su calidad.
- Expresar con precisión ideas y opiniones sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

### **Actividades obligatorias:**

- **Examen.**
- **Cuestionario de evaluación de la docencia.**

### **Criterios de evaluación:**

- Analizar la composición de un sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando y control y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar los recursos gráficos y verbales apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de la máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

### **Contenidos:**

- Todos los trabajados en esta UD.

### **Desarrollo de la sesión:**

Previo a la sesión:

- Los alumnos deberán realizar un test de autoevaluación de Moodle (anexo III).

En el aula:

- **Examen (figura 16)**
  - Cada alumno tiene 35 minutos para realizar el examen.
- **Cuestionario de evaluación de la docencia (figura 1).**
  - Cada alumno tiene 5 minutos para realizar el cuestionario.

### **Entrega:**

- Todos los alumnos:
  - Examen.
  - Entrega de la ficha 1 y la ficha 2 de grupo.

### **Espacios:**

- Taller de tecnología o aula con ordenadores.

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

#### COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL

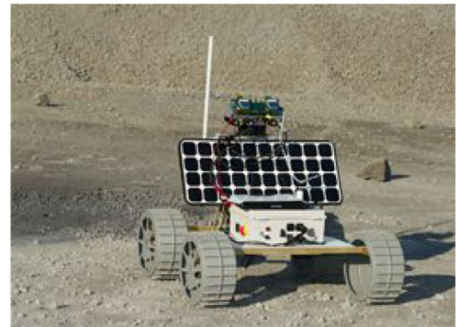
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

1) Diseña un sistema de control que abra automáticamente la puerta de tu habitación cada vez que quieras salir o entrar en ella. La puerta debe abrir cuando estés a menos de 1 metro de ella. (2 puntos)

2) Explica qué es la histéresis de un sensor. Pon un ejemplo práctico. (2 puntos)

3) Describe el principio de funcionamiento de un transductor PTC y de un NTC. *(Puedes ayudarte de una gráfica)* (2 puntos)

4) La NASA está realizando una exploración de la superficie lunar con un robot. Dicho robot dispone de paneles fotoeléctricos, un encoder y un rayo láser. Desde la sede de la NASA se ha programado el robot para que se desplace 100 metros sobre la superficie de la Luna.



Se pide (2 puntos):

- La variable controlada.
- La señal de entrada.
- La señal de error.
- El dispositivo (transductor) de medida de la variable controlada.
- El dispositivo (transductor) que realizará la medición de la superficie lunar.
- El dispositivo (transductor) que permitirá la autonomía del robot.

5) Indica qué sensores serían necesarios para controlar un toldo automático que se despliegue o se pliegue en función de la luz. Explica la función de cada uno de ellos en este sistema. (2 puntos)



FIGURA 16. EXAMEN

## CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA

Contesta a este cuestionario para evaluar la docencia recibida durante el tema "Componentes de un sistema de control".

En las preguntas con respuestas del 1 al 5, deberás valorar el grado de acuerdo con la afirmación según estos cinco niveles:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

**\*Obligatorio**

**1. Los criterios de evaluación están claros desde el comienzo de la unidad didáctica. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**2. Los objetivos están claros desde el comienzo de la unidad didáctica. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**3. La cantidad de materia trabajada previamente a cada sesión es la adecuada. \***

Se refiere a los vídeos o investigaciones que se debían hacer antes de cada sesión.  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**4. La cantidad de materia trabajada en cada sesión es la adecuada. \***

Se refiere a las actividades que se han realizado en el aula.  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**5. Las actividades ayudan a consolidar los conocimientos de teoría. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**6. Los medios audiovisuales hacen los contenidos más atractivos para mí que con el método tradicional. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

**7. Me ha resultado sencillo aprender los nuevos conceptos mediante los vídeos o tareas programadas antes de cada sesión. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

8. **Cuando no he podido asistir a clase, he realizado la teoría y las actividades programadas para ese día antes de la siguiente sesión.**  
*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

9. **Cuando no he podido asistir a clase, no me he sentido perdido en la siguiente sesión.**  
*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

10. **Las pruebas de evaluación se corresponden con el nivel trabajado durante la unidad didáctica. \***  
*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

11. **He aprendido los objetivos de esta unidad didáctica. \***  
*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

12. **Escribe, lo más detalladamente posible, aquellas cosas que no te han gustado de esta metodología docente y explica porqué. \***

.....

.....

.....

.....

.....

13. **Escribe, lo más detalladamente posible, aquellas cosas que mejorarías de esta metodología docente y explica porqué. \***

.....

.....

.....

.....

.....

14. **Me gustaría aprender otros temas con esta metodología docente. \***  
*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

FIGURA 17. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA

### 3.6. Atención a la diversidad y evaluación del alumno

Cada alumno tiene una capacidad de comprensión distinta. Los hay que aprenden más deprisa y lo entienden todo de inmediato, y por ello se aburren de esperar a los demás compañeros. Sin embargo, aquellos a quienes les cuesta trabajo entender, tardan más en procesar la información. Mediante esta metodología y sus materiales didácticos, damos la capacidad a los estudiantes de poner en pausa a sus profesores y de procesar la información a una velocidad adecuada para cada uno de ellos. Así pues, es posible una enseñanza personalizada en la que los alumnos con capacidades especiales pueden ver los vídeos todas las veces que necesiten para aprender y dominar el tema, ya que todos los materiales didácticos están en la red [3].

Además, dando la vuelta a la clase podemos atender a aquellos alumnos que, por razones extraescolares, a veces no pueden asistir a clase, ofreciéndoles los contenidos en vídeos o lecturas que pueden realizar en sus casas, permitiéndoles programar su aprendizaje como prefieran.

Asimismo, esta atención a la diversidad se fomenta en la realización de las actividades en grupo, formadas por miembros heterogéneos en cuestión de nivel de aprendizaje y origen cultural [10]. Estos agrupamientos heterogéneos enriquecen el aprendizaje de todos ya que se produce una ayuda mutua en la que se complementan unos a otros y que incrementa sus conocimientos a la vez que construyen relaciones de igualdad y de respeto por las diferencias [1].

Además, como beneficio adicional para los alumnos presenciales, el docente puede aprovechar el tiempo de clase para ayudar a cada uno de sus alumnos con los contenidos que más les cuesta aprender, explicándolos tanto en pequeños grupos de alumnos con las mismas dudas, como en tutorías individuales. Como expone Willie (citado por Bergmann y Sams [3]): “A algunos alumnos que han batallado en sus clases (según sus padres) les está yendo mejor porque ahora puedo trabajar con ellos, durante la clase, y les ayudo a alcanzar los objetivos que les resultan difíciles”.

Sin embargo, esto no implica que los alumnos que no puedan asistir a clase no tengan este beneficio. En este caso las tutorías se realizarán vía telemática o en horario de tutorías. De esta forma el docente podrá asegurarse de que todos los alumnos, asistan o no a clase, han conseguido los objetivos marcados con cada actividad y pudiendo solventar todas las dudas o confusiones antes de la evaluación.

Respecto a la evaluación del alumno, ésta se corresponde a la evaluación formativa y a la final.

En cuanto a la evaluación formativa, los alumnos han de entregar las actividades de cada sesión para que la profesora registre la realización de éstas y las corrija, observando que cada alumno ha alcanzado el objetivo de dicha actividad. En los casos en los que la profesora detecte que no se han alcanzado esos objetivos o que existe alguna confusión, realizará una nivelación de esos alumnos. Esta nivelación consistirá en realizar un plan especializado según la carencia que detecte (puede ser volver a visualizar un vídeo, leer un texto, volver a realizar la actividad, etc.). Estos planes serán llevados a cabo por alumnos fuera del aula.

Como se ha mencionado anteriormente, los alumnos que no puedan asistir a alguna sesión, deberán realizar las actividades desde casa y entregarlas a la profesora. Ésta procederá del mismo modo que se ha explicado antes, con un seguimiento mediante el Aula Virtual y con planes especializados en caso de detectar carencias.

Por último, la evaluación final consistirá en un examen a realizar en la última sesión de la UD. Este examen constará de preguntas teórico-prácticas en las que el alumno deberá demostrar su aprendizaje significativo de los objetivos establecidos para esta UD.

Los alumnos que no hayan adquirido estos conocimientos tendrán la posibilidad de acreditarlos en el examen final del bloque de sistemas automáticos, en el que tendrán dos preguntas correspondientes a este tema (anexo V).

### **3.7. Diario reflexivo del docente**

Es importante reflexionar sobre cada una de las acciones llevadas a cabo en esta nueva metodología con el fin de conocer si se han conseguido los objetivos propuestos de manera más eficaz que con el método tradicional. Además, los docentes hemos de buscar el desarrollo personal y profesional para mejorar nuestra docencia y poder ofrecer a los alumnos una educación de calidad.

Para ello se puede emplear un diario reflexivo, bien privado o bien en línea (blog), donde el docente puede ir recogiendo observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis sobre lo ocurrido [7] y sobre su práctica docente. Esta reflexión se ha de realizar siempre en base a evidencias, a las que podemos llegar a través de indicadores de calidad. En este caso los indicadores sobre los que puede reflexionar el docente día a día pueden ser:

- Todos los alumnos han logrado alcanzar los objetivos propuestos en cada sesión, tanto si han asistido a clase como si no.
- Los alumnos han llevado a clase preguntas interesantes sobre los vídeos anteriores a cada sesión.
- Los alumnos participan activamente en las actividades de aula.
- Las notas académicas de los alumnos han mejorado (examen).

El docente ha de ir anotando las dificultades que va encontrado a la hora de llevar a cabo la programación de la sesión, de gestionar la clase, las dificultades que hayan encontrado los alumnos, las posibles soluciones a estas dificultades, así como cualquier otro aspecto que considere de interés. De esta forma, el docente tiene el registro de una serie de evidencias de lo ocurrido en cada clase y que podrá analizar al final de la UD.

Además el cuestionario sobre la docencia recibida, que cumplimentarán los alumnos en la última sesión, también puede dar datos al docente sobre la calidad de ésta, así como propuestas de mejora.

En definitiva, mediante este diario reflexivo podremos identificar las limitaciones de esta metodología docente que hemos aplicado y mejorar aquellos aspectos que se considere, para así poder seguir progresando en nuestra enseñanza.

## 4. Conclusiones y valoración personal

Mediante este Trabajo de Fin de Máster, en el que he analizado las diferentes alternativas didácticas para escoger la más adecuada a mi contexto y he realizado una UD para ejemplificar cómo se implementa, considero que he demostrado las competencias adquiridas a lo largo del Máster, cumpliendo así lo establecido en el BOE mediante la Orden ECI/3858/2007.

En primer lugar, he adquirido experiencia en la planificación, docencia y evaluación de las materias correspondientes a la especialización, es decir, de Tecnología e Informática, tal y como queda evidenciado en la UD adjunta mediante la realización de la guía didáctica, los recursos didácticos y el establecimiento de los criterios de evaluación. Sin embargo, se ha de decir que queda pendiente la puesta en práctica en un contexto real de esta UD y la posterior reflexión del docente. Sólo de esta forma podremos conocer las limitaciones o los problemas que puedan surgir mediante esta docencia, para poder mejorar y validar estos materiales propuestos.

En segundo lugar, tanto la estancia de prácticas en el IES como la elaboración de la UD adjunta me han permitido mejorar mi expresión oral y escrita en la práctica docente, tal y como demuestran los vídeos, la redacción de textos complementarios y las actividades.

Asimismo, el periodo de Prácticum me ha permitido progresar en el desarrollo las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia. Esto también se manifiesta en la UD adjunta, en la que se considera fundamental plantear un aprendizaje personalizado que ayude a mantener activos y motivados a los alumnos, mejorando el clima de clase.

En cuanto a la participación en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación a partir de la reflexión basada en la práctica, se demuestra al implementar una metodología que permite aprender a todos los alumnos de la clase, incluidos los que tienen faltas de asistencia, solventando de este modo el principal problema de mi grupo de Prácticum.

Por último, la adquisición de las competencias del resto de materias del Máster quedan reflejadas a lo largo de la memoria, ya que se han tenido en cuenta en cada pequeña decisión, tanto a la hora de la investigación, como en la elección de la metodología o de los diferentes recursos didácticos elaborados (metodologías didácticas para las actividades aprendidas durante el Máster, utilización de herramientas TIC aprendidas en las materias de la especialidad de Tecnología e Informática para la elaboración de vídeos etc.).

En cuanto a los materiales didácticos presentados, con ellos pretendo personalizar el proceso de aprendizaje gracias a la asincronía de la metodología y fomentar el aprendizaje constructivo de los alumnos. Como expone Dewey (citado por Ruiz-Huerta [5]), la educación no es un asunto de narrar y ser narrado, sino un proceso activo y constructivo.



Por ello, se trata de que los alumnos aprendan a hacer lo que no se saben hacer haciéndolo (Merieu, citado por Perrenoud [9]).

De ahí esta metodología en la que se le da la vuelta a la clase, para que los alumnos puedan conocer los conceptos en casa a su ritmo, e indagar junto al docente, quien guía al alumno en ese proceso constructivo del conocimiento. Y es que únicamente cuando nos enfrentamos a verdaderos problemas e intentamos resolverlos cobra sentido el aprendizaje porque, con el paso del tiempo, sólo permanece aquello que nos ha preocupado y nos ha motivado a buscar respuestas [5].

Por último, quisiera mencionar que la finalidad de este trabajo no es otra que la de reflexionar sobre la práctica docente y realizar unos materiales didácticos para solventar una problemática que me encontré en mi grupo de Prácticum, una situación que puedo encontrarme en mi futuro docente. Como docentes del s. XXI, hemos de ofrecer todos los recursos que tengamos a nuestro alcance para que cada uno de nuestros alumnos alcance un aprendizaje significativo, y por tanto duradero, que les permita resolver los retos que se les presentan día a día.

## 5. Bibliografía

- [1] Adell, M. J., Herrero, C., Siles, B. (2004). El aprendizaje dialógico en los grupos interactivos. En *networks: An on-line journal for teacher research*, vol. 7, nº 1. [en línea].
- [2] Bain, K. (2005). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. Valencia, España. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- [3] Bergmann, J., Sams, A. (2012). Dale la vuelta a tu clase. Madrid, España. Ediciones SM 2014.
- [4] Bernárdez, R. (2008). Cuando la clase presencial compite con la clase virtual [artículo en línea] en IV Jornada Campus Virtual UCM: Experiencias en el Campus Virtual (Resultados). Madrid, España. Editorial Complutense, pp 3-7.
- [5] Ruiz-Huerta, J. (2009). Recesión de Don Finkel. Dar clase con la boca cerrada. E-pública. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía pública, nº6, septiembre, 2009. Pp. 49-60.
- [6] Landeta, A. (2007). Buenas prácticas de e-learning. San Sebastián, España. Editorial Gráficas Alte.
- [7] Latorre, A. (2003). "La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa". Barcelona, España. Editorial Graó.
- [8] Llorente, M. C. (2009). Formación semipresencial apoyada en la red (Blended Learning). Diseño de acciones para el aprendizaje. Sevilla, España. Editorial MAD.
- [9] Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Barcelona, España. Editorial Graó.
- [10] Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. Evaluar para aprender. Barcelona, España, vol. 1. Editorial Graó.
- [11] Val, S. González, J. A., Ibáñez, J., Huertas, J. L., Torres, F. (2005). Tecnología Industrial II. Madrid, España. Editorial McGrawHill/Interamericana.

## Anexos

A continuación se presentan los anexos con el material didáctico necesario para realizar esta UD. Además, estos materiales (actividades con sus respectivas soluciones, exámenes y referencias organizados por sesiones) se adjuntan en una carpeta compartida a la que se puede acceder mediante la cuenta de usuario de la Universitat Jaume I desde el siguiente enlace: <https://goo.gl/To7oU8>

## Anexo I. Referencias previas a la clase

El presente anexo contiene el material didáctico que los alumnos deberán realizar previamente a la sesión. Entre estos materiales encontramos vídeos y listados webs de consulta.

Previo. Presentación:

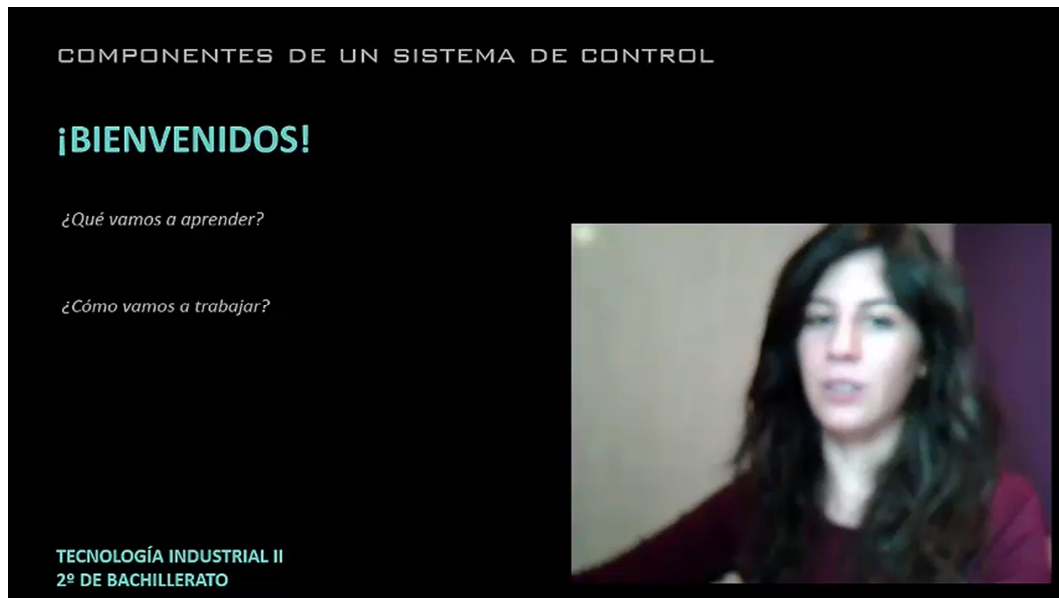


FIGURA 1. VÍDEO 0. PRESENTACIÓN

Sesión 1:



FIGURA 2. VÍDEO 1. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL

## Sesión 2:

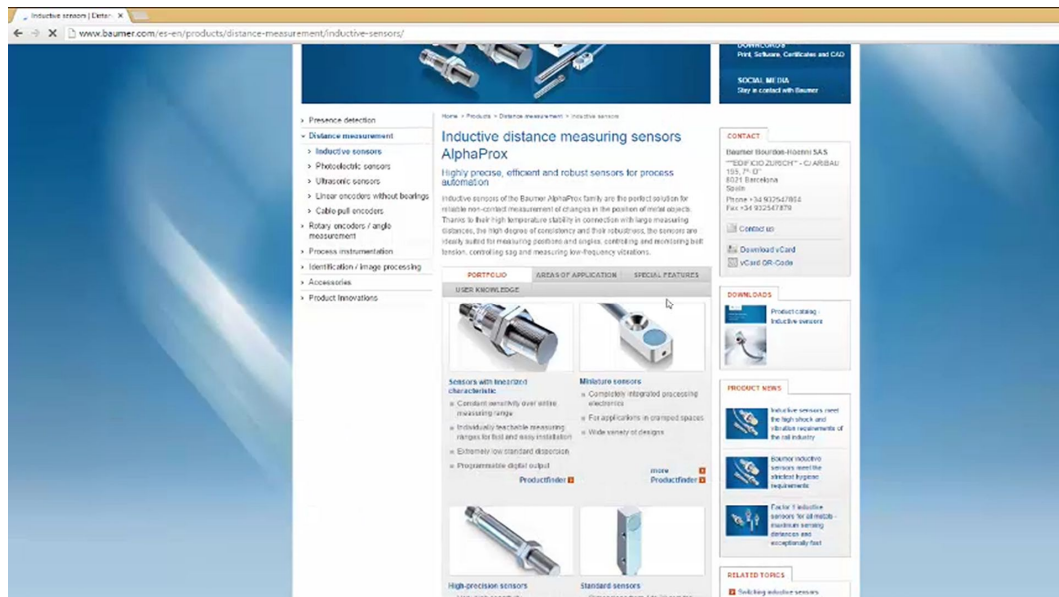


FIGURA 3. VÍDEO 2. PROPIEDADES DE LOS SENSORES

Listado de páginas web a consultar por los alumnos:

Miembro 1:

- Rango de medida.
  - <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
  - [http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2\\_propiiedades.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2_propiiedades.html)
  - <http://artemisa.unicauca.edu.co/~gavasquez/res/Sensores.pdf>
- Sensibilidad.
  - <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
  - [http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2\\_propiiedades.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2_propiiedades.html)
  - <http://artemisa.unicauca.edu.co/~gavasquez/res/Sensores.pdf>

Miembro 2:

- Resolución.
  - <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
  - [http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2\\_propiiedades.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4928/html/2_propiiedades.html)
  - <http://artemisa.unicauca.edu.co/~gavasquez/res/Sensores.pdf>
- No linealidad.

- <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
- [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
- <http://artemisa.unicauca.edu.co/~gavasquez/res/Sensores.pdf>

### Miembro 3:

- Histéresis.
  - <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso\\_romero\\_barcojo/departamentos/tecnologia/unidades\\_didacticas/ud\\_controlroboticav1/fundamentosfisicosconceptosbasicossobresensores.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso_romero_barcojo/departamentos/tecnologia/unidades_didacticas/ud_controlroboticav1/fundamentosfisicosconceptosbasicossobresensores.pdf)
- Repetibilidad.
  - <http://revistadigital.inesem.es/energia-medioambiente-prl/caracteristicas-tecnicas-transductores-sensores/>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d\\_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/TRANSDUCTORES,%20SENSORES%20Y%20CAPTADORES.pdf)
  - <http://artemisa.unicauca.edu.co/~gavasquez/res/Sensores.pdf>
  - [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso\\_romero\\_barcojo/departamentos/tecnologia/unidades\\_didacticas/ud\\_controlroboticav1/fundamentosfisicosconceptosbasicossobresensores.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso_romero_barcojo/departamentos/tecnologia/unidades_didacticas/ud_controlroboticav1/fundamentosfisicosconceptosbasicossobresensores.pdf)

### Sesión 3:



FIGURA 4. VÍDEO 3. TRANSDUCTORES DE POSICIÓN

Sesión 4:

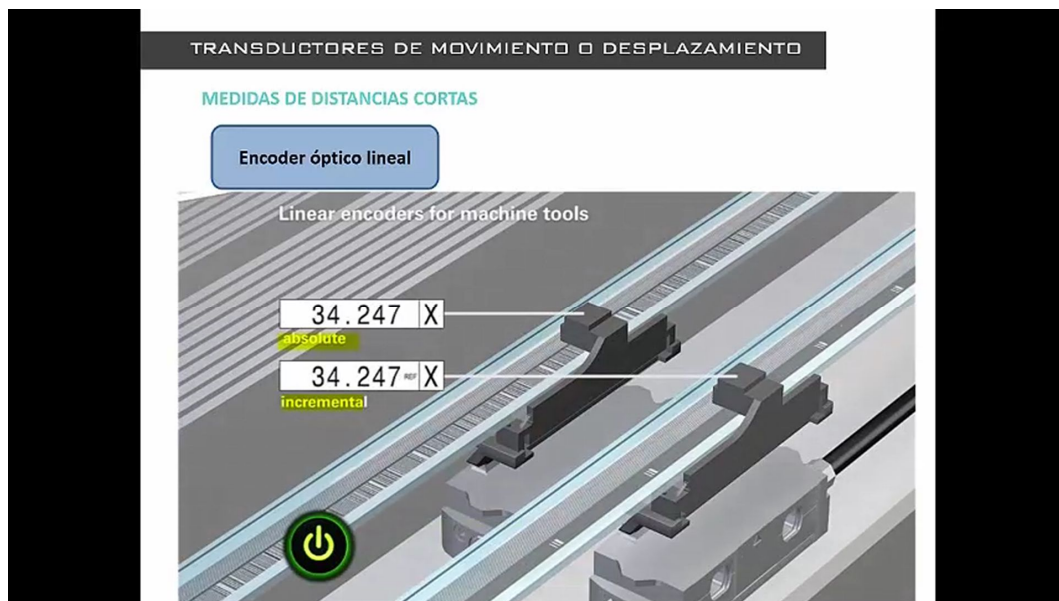


FIGURA 5. VÍDEO 4.1. TRANSDUCTORES DE MOVIMIENTO



FIGURA 6. VÍDEO 4.2. TRANSDUCTORES DE VELOCIDAD

Sesión 5:

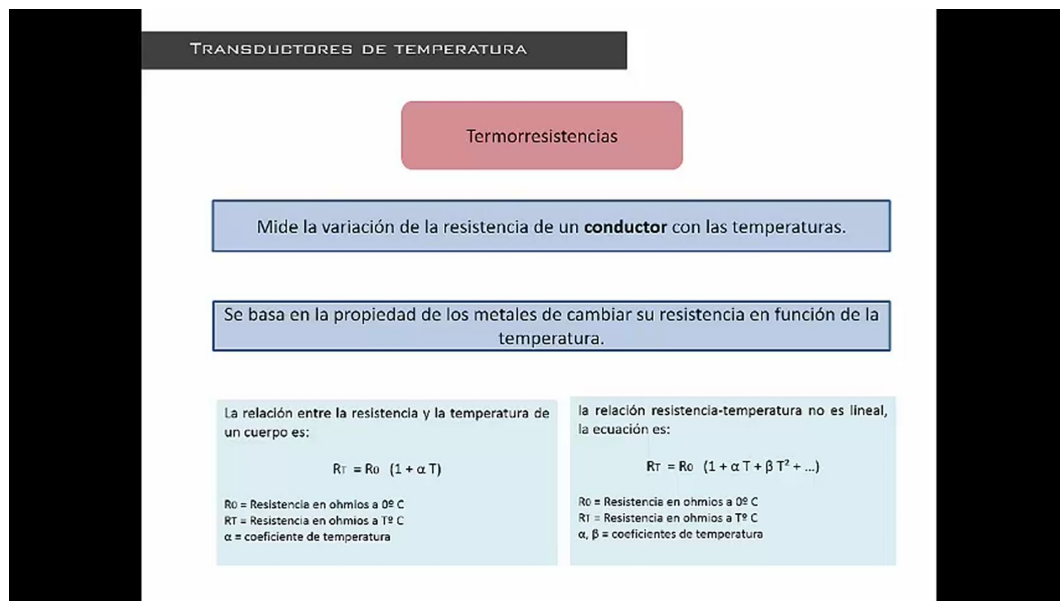


FIGURA 7. VÍDEO 5.1. TRANSDUCTORES DE TEMPERATURA

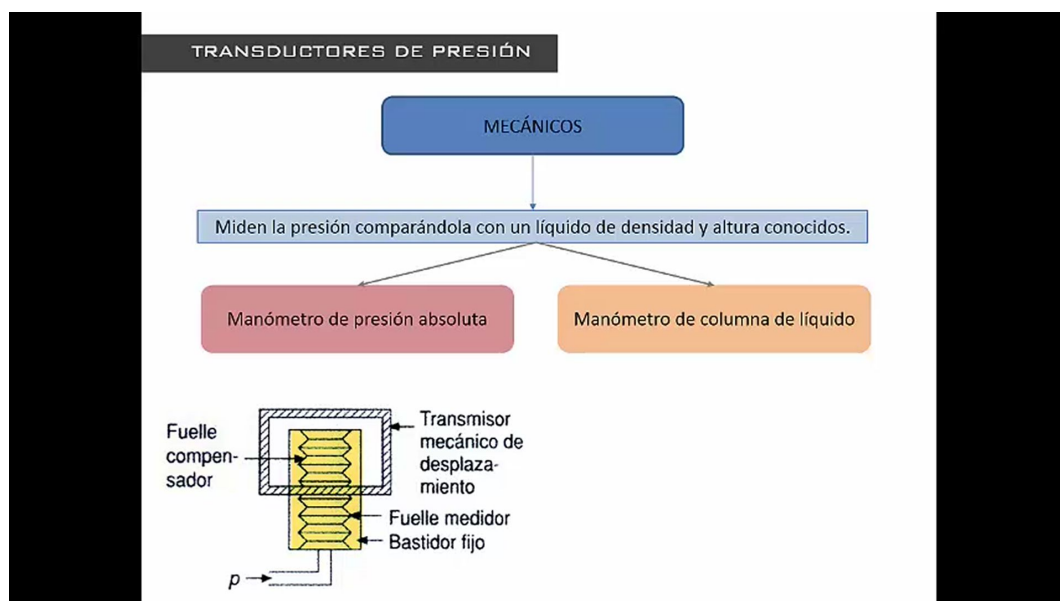


FIGURA 8. VÍDEO 5.2. TRANSDUCTORES DE PRESIÓN



Sesión 6:

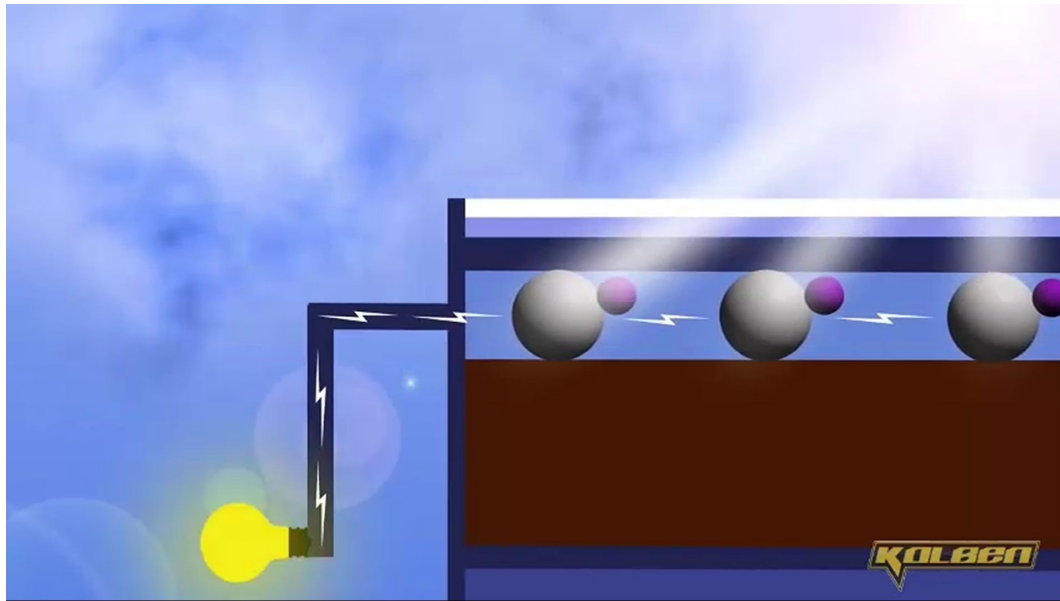


FIGURA 9. VÍDEO 6. TRANSDUCTORES DE LUZ

Sesión 8:

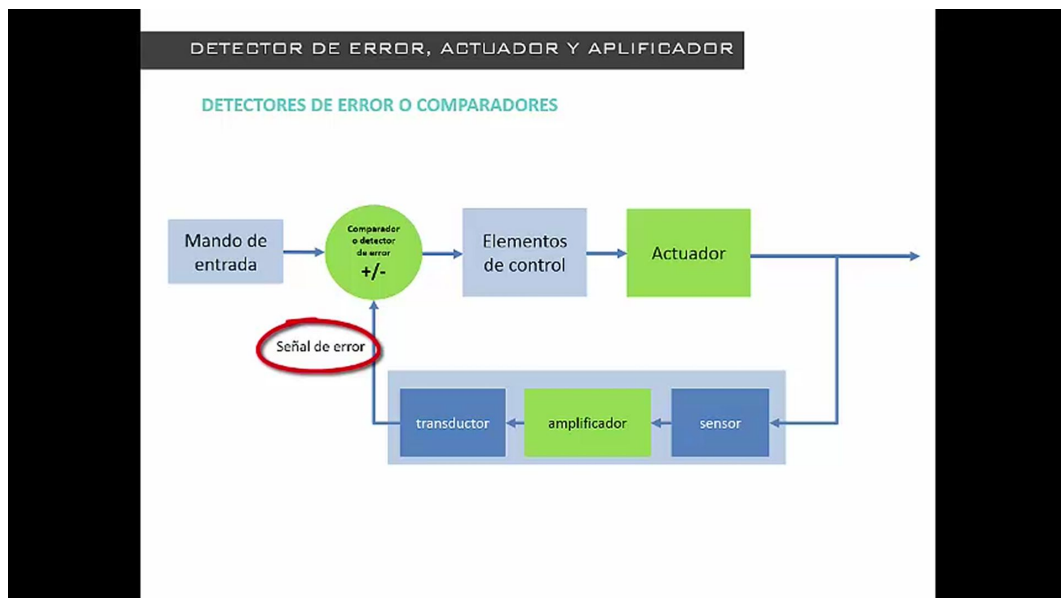


FIGURA 10. VÍDEO 8. DETECTOR DE ERROR, ACTUADOR Y AMPLIFICADOR

## Anexo II. Propuestas de solución para las actividades

Este anexo contiene las soluciones, o un ejemplo de la posible solución en los casos de respuesta abierta, de las actividades presentadas en este trabajo (figuras 11 a 22).

### Sesión 1:



FIGURA 11. ACTIVIDAD 1: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Sesión 2:

FICHA DE GRUPO														
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO														
<p>SENSIBILIDAD</p> <p>¿Qué sensor de temperatura tiene mayor sensibilidad?</p> <p>Sensor 1:</p> <table><tr><th>Temperatura (°C)</th><th>Tensión (V)</th></tr><tr><td>378</td><td>2,86</td></tr><tr><td>310</td><td>2,00</td></tr></table> <p>Sensor 2:</p> <table><tr><th>Temperatura (°C)</th><th>Tensión (V)</th></tr><tr><td>253</td><td>2,53</td></tr><tr><td>360</td><td>4,10</td></tr></table> <p>sensibilidad <math>S1=4,10-2,53/360-253=0,0147</math> sensibilidad <math>S2=2,86-2/378-310=0,0126</math></p>	Temperatura (°C)	Tensión (V)	378	2,86	310	2,00	Temperatura (°C)	Tensión (V)	253	2,53	360	4,10	<p>NO LINEALIDAD</p> <p>¿Qué sensor de presión escogeríais por poseer un mejor comportamiento frente a la no-linealidad? Justificad la respuesta.</p> <p>Sensor 1: No-linealidad 0,05%</p> <p>Sensor 2: No-linealidad 0,08%</p> <p>Cuanto menor es la no-linealidad (distancia entre la curva de funcionamiento del sensor y la recta del punto inicial al final de funcionamiento) mejor comportamiento del sensor</p>	<p>REPETIBILIDAD</p> <p>Señalad si la siguiente afirmación es verdadera o falsa justificando la respuesta:</p> <p>“Lo ideal es que la repetibilidad sea del 0%.”</p> <p>Verdadera porque la repetibilidad muestra el margen de error del sensor cada vez que mide la magnitud. Cuanto menor sea ese error, más veces pasará la gráfica que relaciona la magnitud con la salida eléctrica por el mismo lugar y será más fiable.</p>
Temperatura (°C)	Tensión (V)													
378	2,86													
310	2,00													
Temperatura (°C)	Tensión (V)													
253	2,53													
360	4,10													

FIGURA 12. ACTIVIDAD 2: SOLUCIÓN

Sesión 3:

FICHA DE GRUPO			
NOMBRES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO			
 <p>www.logismarket.com.mx</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> El sensor detecta personas mediante infrarrojos para que se abran las puertas. en este caso la detección se realiza por reflexión ya que la luz vuelve al elemento emisor.</p>	 <p>campus.almagro.ort.edu.ar</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> El sensor utiliza un campo eléctrico que reacciona al detectar la capacidad del brick. Si ésta no es la correcta, mandará una señal al sistema.</p>
<p><b>TIPO</b> Sensor óptico</p>		<p><b>TIPO</b> Sensor de proximidad capacitivo</p>	
 <p>http://www.carmultimediazone.com/</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> El sensor utiliza un campo magnético que al detectar otro coche o elemento cerca, envía una señal al sistema para que alerte al conductor y el coche no se choque.</p>	 <p>campus.almagro.ort.edu.ar</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> El sensor utiliza un campo magnético estático que se modifica al pasar la carrocería, lo que indica que está en la posición correcta para poder activarla máquina de soldadura.</p>
<p><b>TIPO</b> Sensor de proximidad inductivo</p>		<p><b>TIPO</b> Detector inductivo sensible a materiales ferromagnéticos</p>	
 <p>campus.almagro.ort.edu.ar</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> Cuando pasa una lata frente al sensor, éste reacciona ante el metal, que produce pérdidas por el efecto Foucault y el sistema sabrá que hay una lata en esa posición.</p>	 <p>www.automatismosibars.es</p>	<p><b>FUNCIONAMIENTO</b> El sensor (interrup-tor de palanca, émbolo o varilla) detecta la puerta cuando se ha abierto y para el sistema.</p>
<p><b>TIPO</b> Detector inductivo sensible a materiales metálicos</p>		<p><b>TIPO</b> Final de carrera mecánico</p>	

FIGURA 13. ACTIVIDAD 3: SOLUCIÓN

Sesión 4:

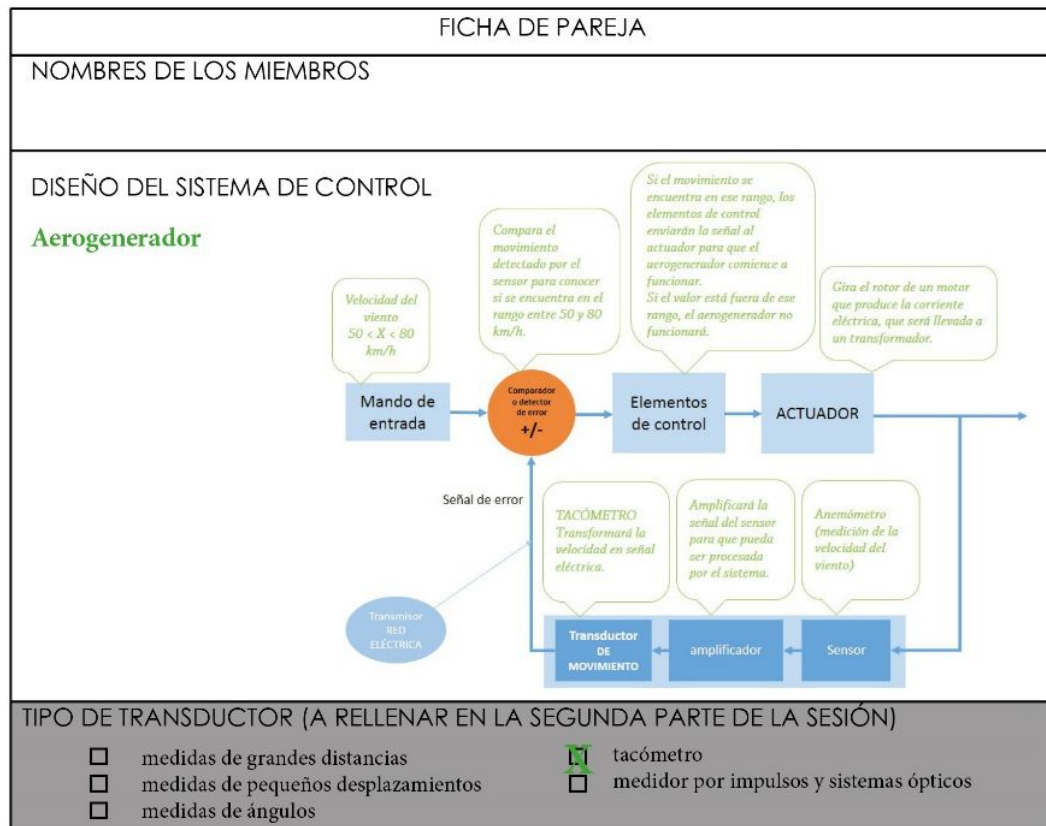


FIGURA 14. ACTIVIDAD 4: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Sesión 5:

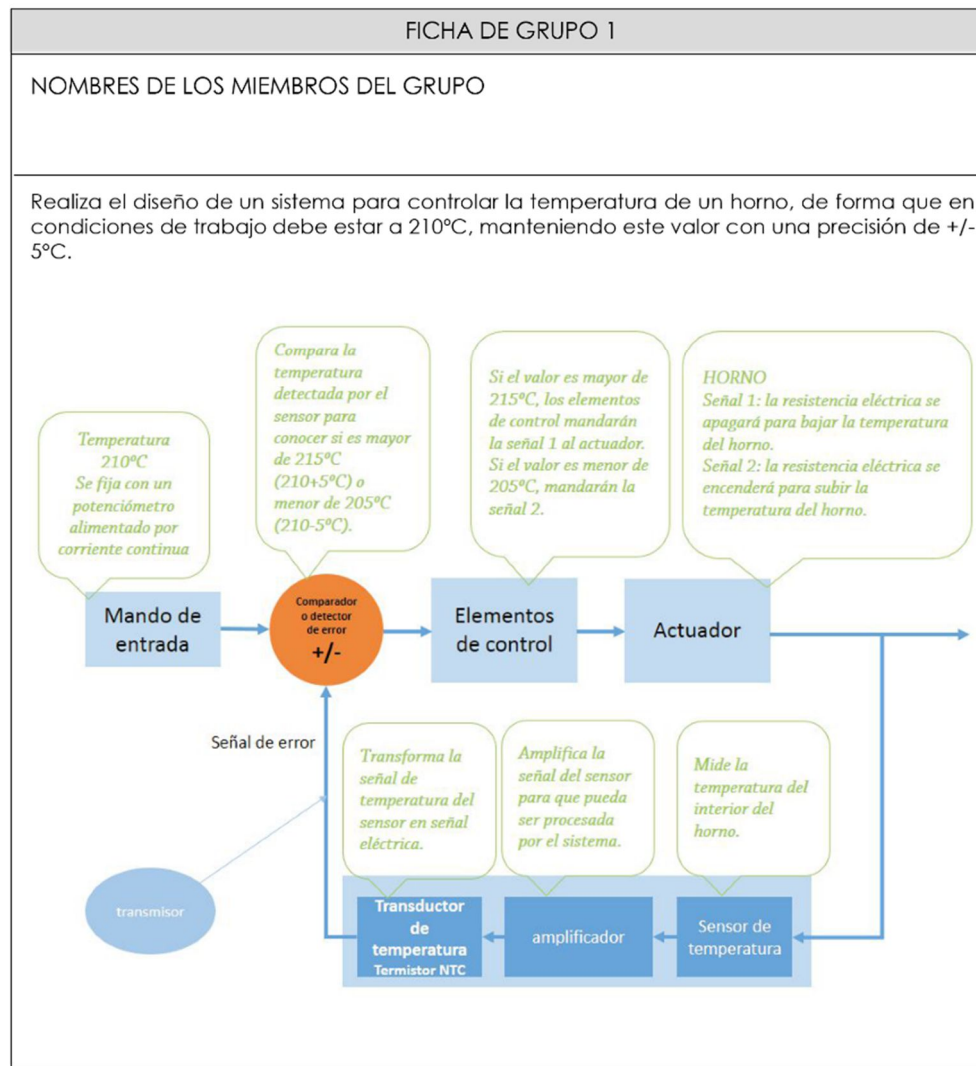


FIGURA 15. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 1: SOLUCIÓN



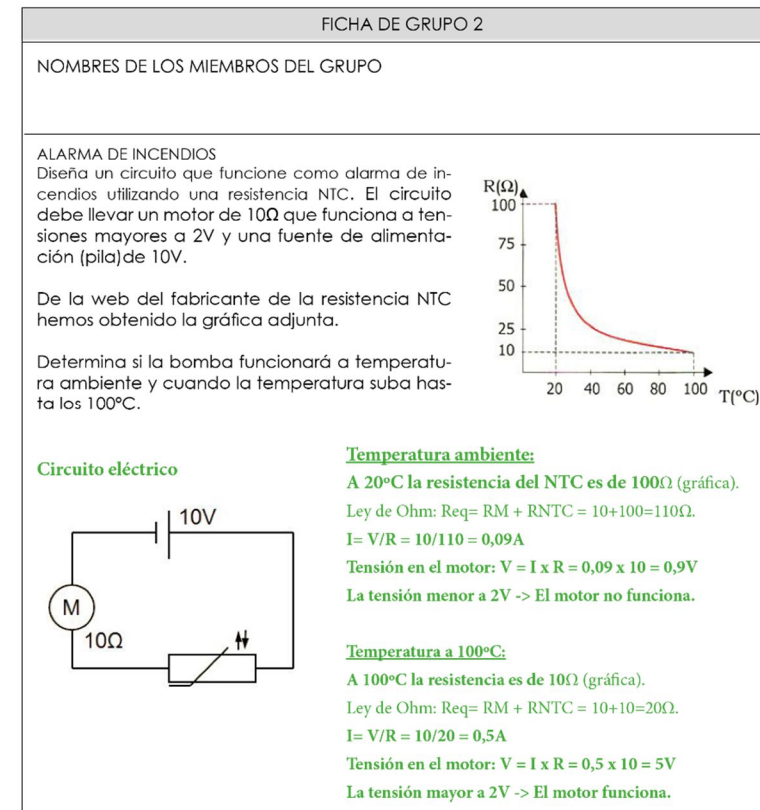


FIGURA 16. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 2: SOLUCIÓN

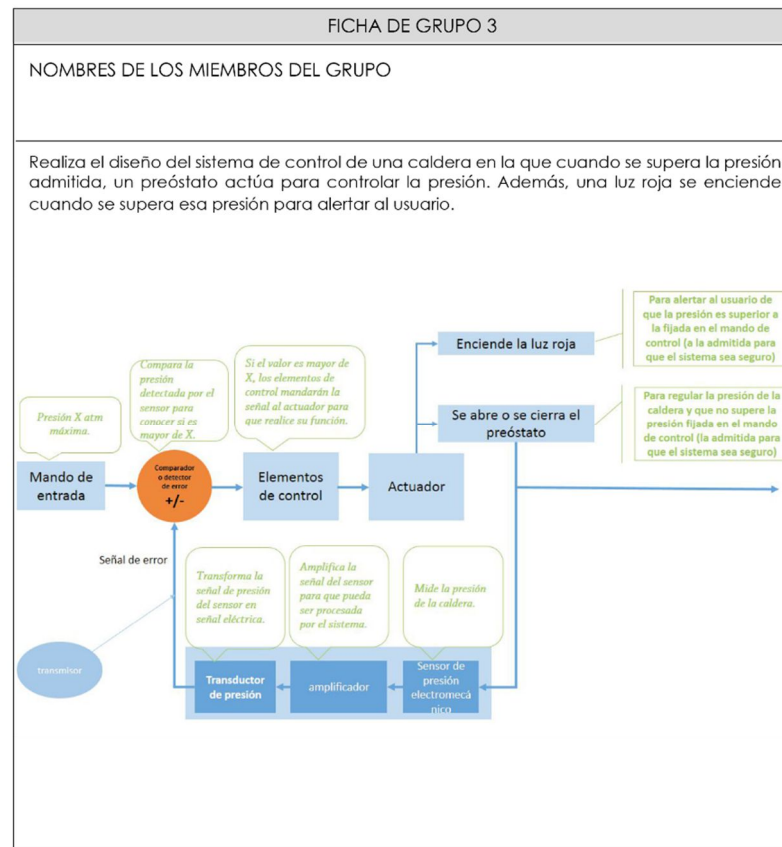


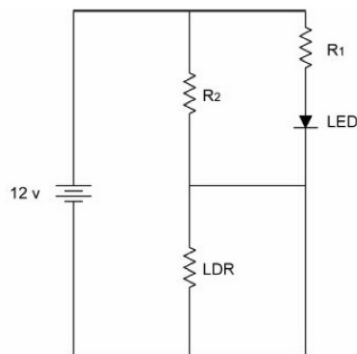
FIGURA 17. ACTIVIDAD 5. FICHA DE GRUPO 3: SOLUCIÓN

Sesión 6:

### ACTIVIDAD 6\_ DISEÑO DE UN SENSOR DE LUMINOSIDAD

Actividad:

- Cada grupo diseña un circuito para un sensor de luz que cuando detecte que no existe luminosidad suficiente en el ambiente, el sistema encienda una luz.
- Debeis entregar una memoria descriptiva del sistema en la que consten:
  - Descripción del sistema.
  - Esquema de diseño del sensor con una explicación de su montaje.
  - Materiales necesarios para el montaje.



Pasos para su realización:

1. Insertar el transductor en el protoboard.
2. Insertar el LDR en el protoboard.
3. Conectar un extremo del LDR al raíl negativo del protoboard
4. Conectar el otro extremo del LDR a la base del transistor.
5. Insertar el LED en el protoboard.
6. Conectar el transistor con el raíl positivo del protoboard mediante la resistencia de 100Ω.
7. Conectar el ánodo del LED al raíl positivo del protoboard mediante la resistencia de 680Ω.
8. Conectar el emisor del transistor con el cátodo del LED.
9. Conectar la fuente de alimentación de 12V al protoboard con el extremo positivo al raíl positivo y con el extremo negativo al raíl negativo.

Material:

- 1 Protoboard
- 1 Fuente de alimentación de 12V
- 1 Transistor (BC547)
- 1 Resistencia de 1 KΩ
- 1 Resistencia de 680 KΩ
- 1 LED
- 1 LDR
- Cables conductores para conectar las partes

FIGURA 18. ACTIVIDAD 6. SOLUCIÓN



Sesión 8:

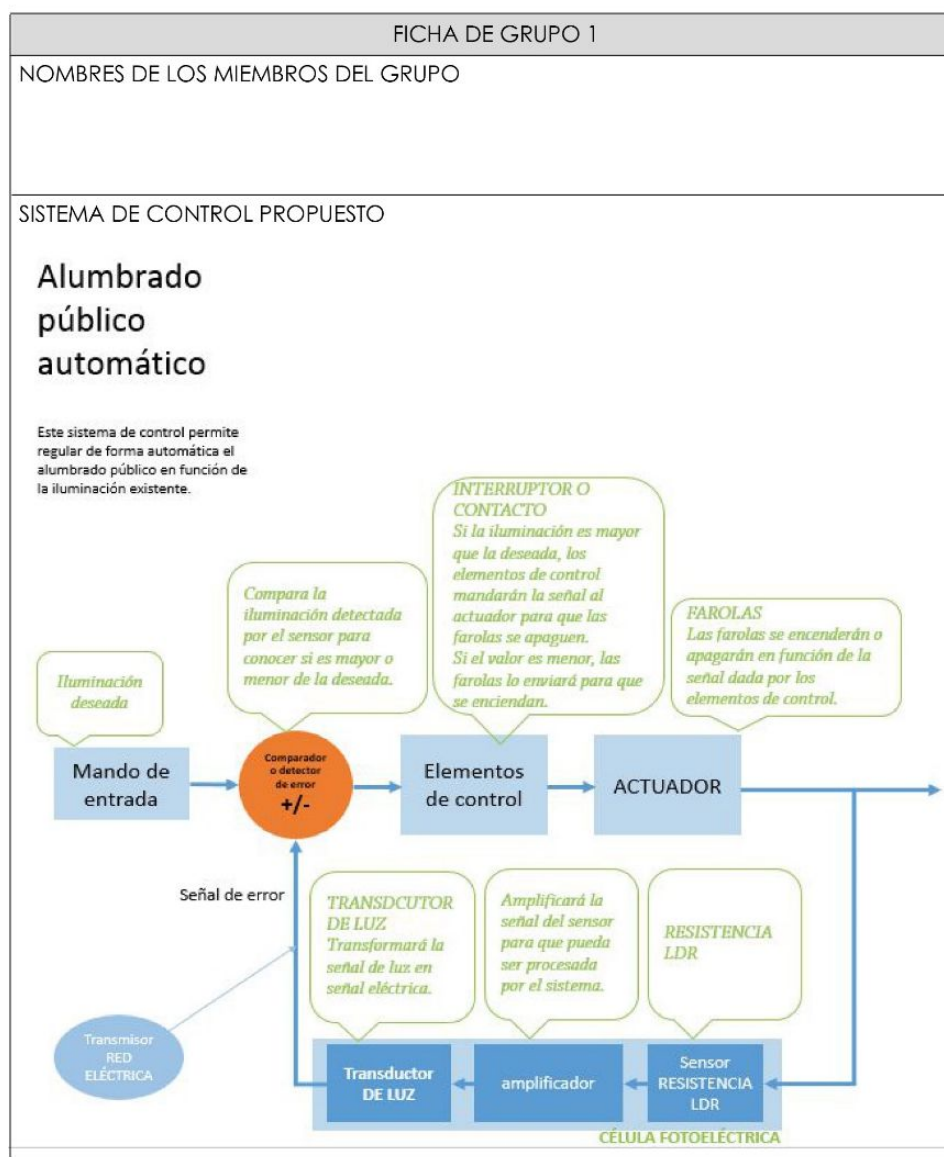


FIGURA 19. ACTIVIDAD 8. FICHA 1: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

FICHA 2		
NOMBRE		
¿Qué elemento eres?		
<input checked="" type="checkbox"/> DETECTOR DE ERROR	<input type="checkbox"/> ACTUADOR	<input type="checkbox"/> AMPLIFICADOR
¿Qué función realizas en el sistema de control que habéis diseñado?		
<p>Comparo la iluminación que ha detectado por el sensor para conocer si es mayor o menor de la deseada, fijada en el mando de entrada.</p>		
¿Dónde te ubicas en el sistema de control que habéis diseñado?		
<p>A mí me tienen que llegar tanto la señal del mando de entrada (con el valor de la iluminación deseada) como la señal del valor real de la iluminación de las calles en ese instante, que me la dará el transdutor después de transformar la señal de luz en señal eléctrica que ha captado la resistencia LDR y que posteriormente, ha multiplicado el amplificador. Esta comparación se la enviaré a los elementos de control.</p>		
¿Qué pasaría si no existieras en el sistema que habéis diseñado?		
<p>Si no existiera, el sistema no sabría si la iluminación de las farolas es la misma que la que deseamos y los elementos de control no sabrían si encender o apagar las farolas.</p>		

FIGURA 20. ACTIVIDAD 8. FICHA 2. DETECTOR DE ERROR: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

FICHA 2		
NOMBRE		
¿Qué elemento eres?		
<input type="checkbox"/> DETECTOR DE ERROR	<input checked="" type="checkbox"/> ACTUADOR	<input type="checkbox"/> AMPLIFICADOR
¿Qué función realizas en el sistema de control que habéis diseñado?		
<p>Enciendo o apago las farolas en función de la señal que me envíen los elementos de control.</p>		
¿Dónde te ubicas en el sistema de control que habéis diseñado?		
<p>Me ubico después del comparador y los elementos de control, ya que éstos son los que me dirán si la iluminación de las farolas es la deseada o no.</p>		
¿Qué pasaría si no existieras en el sistema que habéis diseñado?		
<p>Si no existiera, los elementos de control mandarían una señal que no podría llevarse a cabo y el sistema no iluminaría las calles.</p>		

FIGURA 21. ACTIVIDAD 8. FICHA 2. ACTUADOR: PROPUESTA DE SOLUCIÓN


FICHA 2	
NOMBRE	
¿Qué elemento eres?	
<input type="checkbox"/> DETECTOR DE ERROR	<input type="checkbox"/> ACTUADOR  AMPLIFICADOR
¿Qué función realizas en el sistema de control que habéis diseñado?	
<p><b>Amplifico la señal del sensor (resistencia LDR) para que el transductor de luz pueda procesarla.</b></p>	
¿Dónde te ubicas en el sistema de control que habéis diseñado?	
<p><b>En la célula fotoeléctrica, después del sensor y antes del transductor de luz.</b></p>	
¿Qué pasaría si no existieras en el sistema que habéis diseñado?	
<p><b>Si no existiera, el transductor no sería capaz de procesar la señal del sensor, la señal de iluminación real de las calles no llegaría al computador y el sistema no iluminaría las calles.</b></p>	

FIGURA 22. ACTIVIDAD 8. FICHA 2. AMPLIFICADOR: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

## Anexo III. Test de autoevaluación

A continuación se presenta el test de autoevaluación previo a la sesión 9 que se realizará en el Aula Virtual (figura 23).

### TEST DE AUTOEVALUACIÓN EN MOODLE (AULA VIRTUAL)

1) Un trabajador mantiene continuamente el nivel de un líquido en un depósito. Para ello, observa el nivel a través de un tubo de nivel con una regla situado al lado del depósito y va ajustando la cantidad de líquido que entra en él, abriendo o cerrando la válvula de control. Para este sistema de control se pide:

- La variable controlada: nivel de líquido.
- El valor de referencia: nivel de líquido que quiere mantener el trabajador.
- El comparador: el ojo del trabajador.
- La señal de error: la diferencia entre el nivel real del líquido y el que quiere mantener el trabajador.
- El elemento final de control: la válvula
- El dispositivo de medida: el tubo de nivel con la regla.
- ¿Qué tipo de transductor emplearías para hacer que este sistema fuera automático en vez de manual? Capacitivo.

2) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es una característica de los sensores capacitivos?

- Utilizan un campo magnético para reaccionar frente al objeto a detectar.
- Permite detectar productos a una distancia máxima de 40 mm.
- El producto a detectar debe tener densidad suficiente para perturbar el oscilador del sensor.

3) ¿Para qué se utiliza el Puente de Wheastone?

- Para medir la temperatura en los pirómetros de radiación.
- Para medir la temperatura en las termorresistencias.
- Para medir la temperatura en los fotodiodos
- Para medir la temperatura en los termopares.

4) Los termopares

- Miden la intensidad de la radiación emitida por un cuerpo.
- Miden la variación de la resistencia de un semiconductor con la temperatura.
- Mide la variación de la resistencia de un conductor con la temperatura.
- Miden la fuerza electromotriz creada en la unión de dos metales distintos al variar la temperatura.

5) Las termorresistencias

- Miden la fuerza electromotriz creada en la unión de dos metales distintos al variar la temperatura.
- Miden la variación de la resistencia de un semiconductor con las temperaturas.

6) ¿Qué tipo de detector emplearías para detectar cereal?

- Inductivo
- Capacitivo
- Final de carrea
- Sensor óptico

7) El potenciómetro

- se adhiere sobre el soporte adecuado para medir su deformación.
- proporciona una señal digital en función de la posición en que se encuentre.
- tiene el inconveniente del desgaste que se produce en el elemento móvil.
- utiliza un sistema formado por dos devanados, uno fijo y otro móvil.

8) Describe los componentes principales del sistema de control constituido por el conductor de un vehículo. Explica su funcionamiento.

- Señal de consigna: dirección de la carretera.
- Captador: los ojos que continuamente están tomando muestra de la dirección en que se circula y mandan esa información al comparador una vez traducida a señales nerviosas.
- Comparador: el cerebro compara las direcciones deseada y real y si detecta error manda órdenes a la planta o proceso para que corrijan éste y modifiquen la dirección del automóvil adaptándola a la requerida.
- Señal de salida: dirección en que circula el automóvil.
- Elementos de control: el cerebro de la persona.
- Actuador: las manos de la persona que actúan sobre el volante y los pies a que actúan sobre los pedales.

El conductor desea que el vehículo no se salga de la carretera, por lo que continuamente observa con los ojos la posición, transmitiendo esta información al cerebro que la compara con la señal de consigna y en caso de producirse un error manda a los elementos de la planta que rectifiquen este error, para lo que las manos modifican la posición del automóvil actuando sobre el volante y los pies sobre los pedales de acelerador, freno y embrague, si se precisa cambiar de marcha o detener el vehículo.

9) ¿Qué elemento nos permite conocer la velocidad angular en función de la frecuencia de pulsos?

- Syncro
- Encoder
- Célula fotoeléctrica
- Termopar

10) ¿Qué tipo de transductor se basa en la propiedad de que algunos cristales producen cargas eléctricas al someterse a un esfuerzo?

- Transductor de presión piezoeléctrico
- Termorresistencia
- Fotodiodo
- Sensor óptico

11) Los termistores NTC

- Aumentan su resistencia a medida que aumenta la temperatura.
- Aumentan su resistencia a medida que disminuye la temperatura.
- Disminuyen su resistencia a medida que aumenta la temperatura.
- No dependen de la temperatura.

12) ¿Qué es la no linealidad de un sensor?

- La mayor distancia entre la curva de funcionamiento del sensor y la recta del punto inicial al final de su funcionamiento.
- La pendiente de la curva que relaciona la salida eléctrica con la magnitud física a medir.
- La mayor distancia entre la curva de funcionamiento del sensor en sentido ascendente y la de sentido descendente.
- La diferencia entre los máximos y los mínimos valores que los que se desea medir.

13) ¿Cuál de las siguientes características NO es propia de los sensores ópticos?

- La distancia de detección varía según el color y el grado de brillo del objeto a detectar.
- Funciona por infrarrojos.
- Se ven afectados por ambientes con polvo.
- No detectan líquidos.

14) Las galgas extensiométricas

- Varían su resistencia al ser deformadas.
- Miden la presión comparándola con un líquido de altura y densidad conocidos.
- Indican la velocidad de la máquina a la que van acopladas.
- Miden su resistencia mediante el puente de Wheastonee.

15) Para detectar el paso de piezas de madera en una cinta transportadora, ¿qué detector emplearías?

- Detector de proximidad capacitivo
- Detector de proximidad inductivo
- Detector inductivo sensible a materiales metálicos.
- Final de carrera mecánico.

16) Para medir los pequeños desplazamientos se pueden emplear dos reglas resistivas que tienen las características siguientes:

Regla A, medida máxima: 50 mm alimentada a 10 V.

Regla B, medida máxima: 60 mm alimentada a 5 V.

Vamos a medir solamente un desplazamiento máximo de 45 mm. Si ambas tuvieran el mismo precio, ¿qué regla elegirías, atendiendo nada más a la sensibilidad?

- Regla A
- Regla B

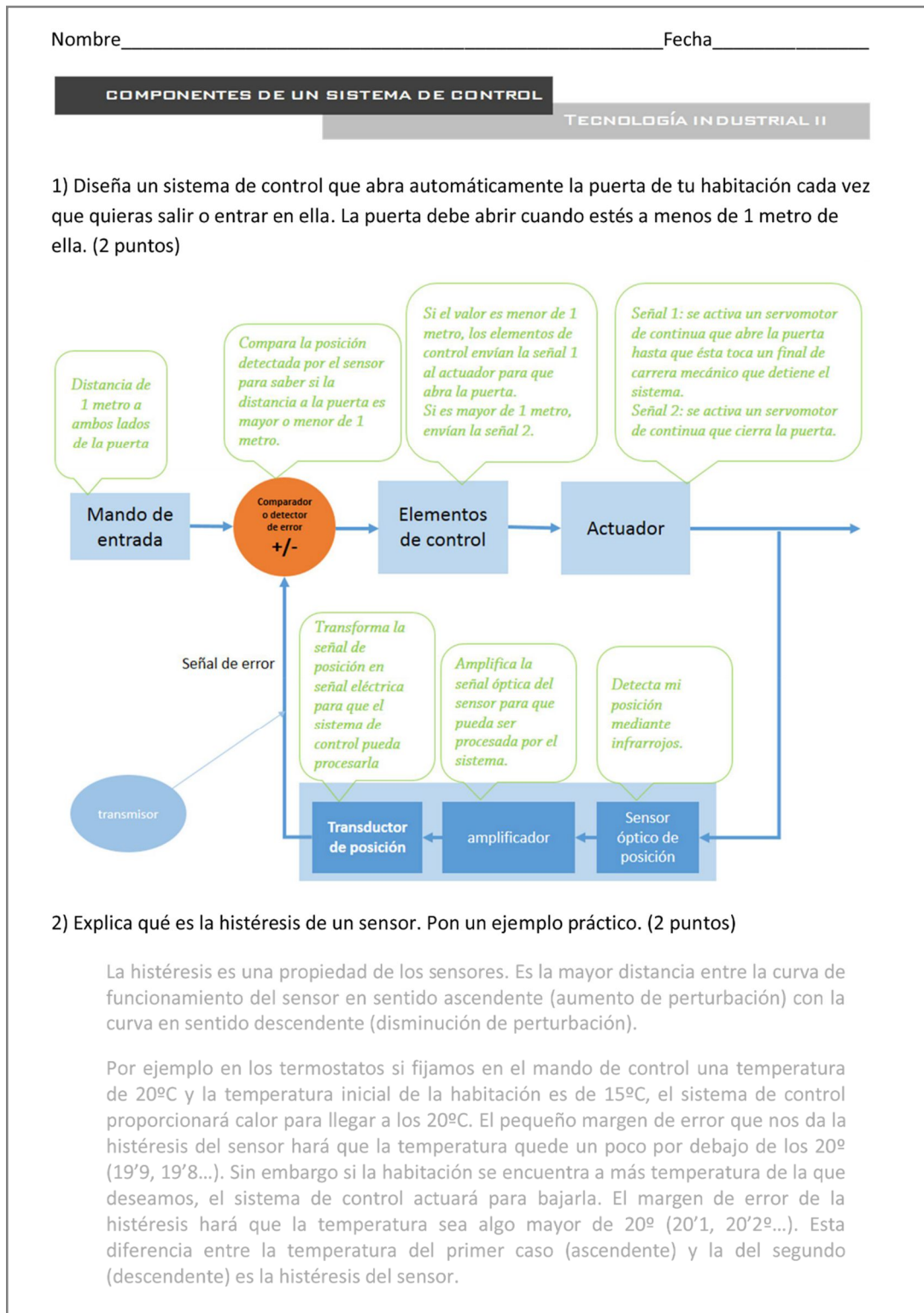
17) Selecciona, de entre los sensores siguientes, aquellos que emplearías en una pasarela móvil de embarque para un avión.

- Termistor.
- Final de carrera mecánico.
- Encoder.
- Manómetro.
- Detector inductivo sensible a materiales metálicos.
- Resistencia LDR.

FIGURA 23. TEST DE AUTOEVALUACIÓN

## Anexo IV. Propuestas de solución para el examen final

A continuación se muestra la solución del examen de evaluación final (figura 24):



3) Describe el principio de funcionamiento de un transductor PTC y de un NTC. *(Puedes ayudarte de una gráfica)* (2 puntos)

Los transductores PTC y NTC son unos transductores de temperatura denominados termistores y en los que su resistencia es función de la temperatura.

- Los termistores PTC aumentan la resistencia a medida que aumenta la temperatura.
- Los termistores NTC disminuyen la resistencia a medida que aumenta la temperatura.

4) La NASA está realizando una exploración de la superficie lunar con un robot. Dicho robot dispone de paneles fotoeléctricos, un encoder y un rayo láser. Desde la sede de la NASA se ha programado el robot para que se desplace 100 metros sobre la superficie de la Luna.

Se pide (2 puntos):

- La variable controlada. metros
- La señal de entrada. 100 metros
- La señal de error. La distancia en metros que falta para llegar a los 100 metros (100 metros – distancia recorrida)
- El dispositivo de medida de la variable controlada. Encoder para medir la distancia recorrida.
- El dispositivo que realizará la medición de la superficie lunar. Rayo láser (topografía)
- El dispositivo que permitirá la autonomía del robot. Células fotovoltaicas (paneles solares)

5) Indica qué sensores serían necesarios para controlar un toldo automático que se despliegue o se pliegue en función de la luz. (2 puntos)

Se necesitaría un sensor de luz, en concreto un fotodiodo, que detectase la presencia de luz y activase el control (0'5). Se necesitaría además, un final de carrera mecánico que detectase la posición extendida de la barra que abre el toldo y parase el mecanismo (0'75). Se podría poner un encoder en el motor para controlar el ángulo de giro del brazo y desplegar el toldo más o menos en función de la intensidad lumínica (0'75). Además, podría ponerse un anemómetro que midiera la intensidad del viento, y que cuando las condiciones climatológicas fueran desfavorables, recogiera el toldo para así evitar la rotura de sus elementos.

FIGURA 24. PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE EVALUACIÓN FINAL



## Anexo V. Examen de recuperación del final del Bloque de Sistemas Automáticos

Por último, se presentan las dos preguntas del examen de recuperación del final del bloque de Sistemas automáticos (figura 25) con un ejemplo de posibles soluciones (figura 26):

Nombre _____		Fecha _____	
<b>COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL</b>		TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II	
<p>1) Diseña un sistema de control que permita que tu ordenador se encienda automáticamente cuando entres por la puerta de tu casa y se apague cuando salgas.</p>			
<p>2) La imagen representa un robot que se emplea para aspirar el suelo de las casas. Describe el funcionamiento del sistema así como cada uno de los elementos que lo componen.</p>			

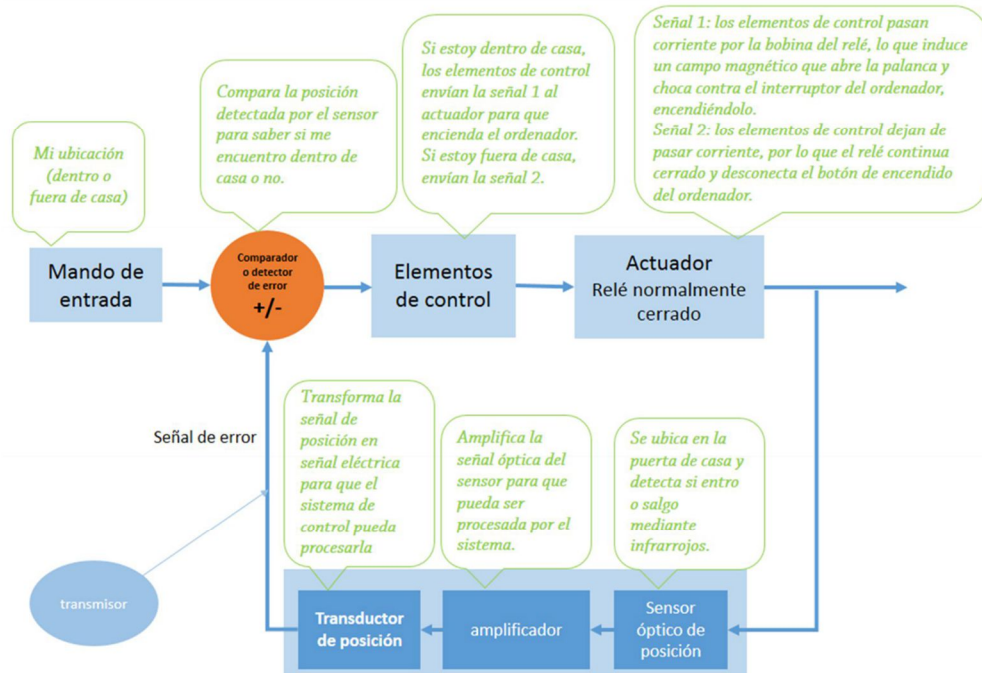
FIGURA 25. PREGUNTAS DEL EXAMEN DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CONTROL

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

1) Diseña un sistema de control que permita que tu ordenador se encienda automáticamente cuando entres por la puerta de tu casa y se apague cuando salgas.



2) La imagen representa un robot que se emplea para aspirar el suelo de las casas. Describe el funcionamiento del sistema así como cada uno de los elementos que lo componen.



El robot-aspirador es un sistema que permite aspirar la superficie por la que se mueve, por tanto, la variable que controla es la superficie de suelo a limpiar. Posee un mando de control, bien en el propio robot o bien en un mando a distancia, que activa o desactiva el funcionamiento del robot. Cuando el usuario lo activa, el robot comienza a limpiar el suelo mientras se va

desplazando por la casa. Consta, además, de un sensor de posición, que mediante rayos infrarrojos detecta los obstáculos que se va encontrando a su alrededor (paredes, muebles, etc.). De esta forma, el robot-aspirador se desplaza por la casa aspirando el suelo y cuando detecta un obstáculo, el sensor envía una señal a los elementos de control para que cambien el sentido de desplazamiento del robot y no colisione contra estos obstáculos. Además, el robot tiene un comparador, que contrasta la superficie por la que ya ha pasado (y por tanto limpiado) con la que le falta por limpiar. Mientras este comparador detecte una diferencia entre la superficie limpiada y la que falta por limpiar (señal de error), el robot seguirá limpiando. Cuando en el comparador no exista esa señal de error, significará que toda la casa está limpia y enviará una señal a los elementos de control para que el robot se pare y deje de limpiar.

FIGURA 26. EJEMPLO DE SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUE SISTEMAS AUTOMÁTICOS